HITACHI Frequenzumrichter

Serie WJ200

0,1…15kW



Produkthandbuch

HIT/WJ200/NT000X/2011-03-10

Technische Änderungen vorbehalten

Sicherheits- und Warnhinweise

Vor Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters lesen Sie bitte dieses Produkthandbuch sorgfältig durch und beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch stets gut erreichbar in der Nähe des Frequenzumrichters auf.

Definition der Hinweise



WARNUNG

Bei Missachtung dieser Hinweise kann Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten.



ACHTUNG

Bei Missachtung dieser Hinweise kann eine leichte Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.

Allgemeines



WARNUNG

- **Dieser Frequenzumrichter erzeugt gefährliche elektrische Spannungen und steuert gefährlich drehende mechanische Teile. Bei Missachtung der in diesem Handbuch gegebenen Hinweise kann Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten.**

- **Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Antriebe darf nur von fachkundigem Personal, das mit der Funktionsweise der Ausrüstung sowie der gesamten Maschine vollständig vertraut ist, durchgeführt werden.**

- **Die Geräte besitzen Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach netzseitigem Ausschalten gefährlich hohe Spannung führen. Warten Sie deshalb nach Abschalten der Netzspannung mindestens 10 Minuten bevor Sie das Gerät öffnen und daran arbeiten und überprüfen Sie die Zwischenkreisspannung zwischen +1/+ und - mit einem geeigneten Messgerät. Es ist darauf zu achten, dass keine spannungsführenden Teile berührt werden.**

- **Erden Sie den Frequenzumrichter und Netzfilter an den dafür vorgesehenen Anschlüssen und beachten Sie, dass der Ableitstrom 3,5mA übersteigt.**

- **Die Erdschlusssicherheit dient lediglich dem Schutz des Frequenzumrichters und nicht dem Personenschutz. Frequenzumrichter, die von einem Drehstromnetz versorgt werden (WJ200-...HFE) dürfen nicht an FI-Schutzschalter des Typs A angeschlossen werden. Für dreiphasig versorgte FU dürfen ausschließlich FI-Schutzschalter des Typs B eingesetzt werden. Als Schutzmaßnahme sind die einschlägigen Bestimmungen zu beachten. Die Stop-Taste des eingebauten Bedienfelds darf nicht für Not-Aus-Zwecke verwendet werden. Die Stop-Taste kann über Funktion b087 deaktiviert werden.**



WARNUNG

- **Zur Vermeidung von Verletzungen und Beschädigungen berühren Sie keine Bauteile innerhalb des Gehäuses - weder mit den Händen noch mit irgendwelchen Gegenständen - wenn Netzspannung anliegt oder die Zwischenkreiskondensatoren nicht entladen sind. Arbeiten Sie nicht an der Verdrahtung wenn Netzspannung anliegt.**

- **Geben Sie besondere Vorsicht bei Aktivierung des automatischen Wiederanlaufs. Um Verletzungen durch eventuell unkontrolliertes Wiederanlaufen des Frequenzumrichters nach einem Netzausfall vorzubeugen, installieren Sie auf der Netzseite ein Schaltelement, daß bei Netzausfall abfällt und bei Wiederkehr der Spannung nur durch Handbetätigung wieder eingeschaltet werden kann (z. B. Schütz etc.).**



WARNUNG

- **Vergewissern Sie sich, dass die Eingangsspannung der auf dem Typenschild eingetragenen Spannung entspricht. Umgebungseinflüsse wie hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit sind ebenso zu vermeiden wie Staub, Schmutz und aggressive Gase. Der Einbauort sollte ein gut belüfteter, nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzter Ort sein. Installieren Sie das Gerät auf einer nicht brennbaren, senkrechten Wand, die keine Vibrationen überträgt. Achtung! Legen Sie keine Netzspannung an die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2, W/T3.**

- **Setzen Sie sich bitte mit den Motoren- bzw. Maschinenherstellern in Verbindung wenn Normmotoren mit Frequenzen >60Hz betrieben werden sollen.**

- **Alle Frequenzumrichter sind bezüglich Spannungsfestigkeit und Isolationswiderstand geprüft. Isolationswiderstandsmessungen z.B. im Rahmen der Inspektion dürfen nur zwischen den Leistungsklemmen und Erde durchgeführt werden. Nehmen Sie keine Isolationswiderstandsmessungen an den Steuerklemmen vor.**

- **Geben Sie die Betriebssignale START/STOP über die Steuerklemmen oder das Bedienfeld und nicht durch Schalten des Netz- oder Motorschützes. Installieren Sie keine Kapazitäten oder Überspannungsableiter in die Motorzuleitungen.**



ACHTUNG

- **Um sicherzustellen, dass Ihr HITACHI-Frequenzumrichter sicher und zuverlässig arbeitet, müssen alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften, z. B. Unfallverhütungsvorschriften, berufsgenossenschaftliche Vorschriften, VDE-Bestimmungen etc. beachtet werden. Da diese Bestimmungen im deutschsprachigen Raum unterschiedlich gehandhabt werden, muss der Anwender die jeweils für Ihn gültigen Auflagen beachten. HITACHI kann den Anwender nicht von der Pflicht entbinden, die jeweils neuesten Sicherheitsvorschriften zu befolgen.**

- **Die technischen Daten und Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden. Produktverbesserungen werden jedoch ständig durchgeführt - deshalb behält sich Hitachi Ltd. das Recht vor, ohne Vorankündigung solche Änderungen durchzuführen.**



ACHTUNG

Vergewissern Sie sich nach Anlieferung der Geräte, dass kein Transportschaden vorliegt. Überprüfen Sie ob die gelieferte Ware (Angaben auf dem Typenschild) mit den Angaben des Lieferscheins und Ihrer Bestellung übereinstimmt



ACHTUNG

Trotz sorgfältiger Erstellung dieser Anleitung kann Hitachi für Fehler und Schäden, die aus der Nutzung dieser Anleitung entstehen, nicht haftbar gemacht werden.



WARNUNG

Vor Verwendung der Funktion "Sicherer Halt: Safe Torque Off (STO)" muss eine Risikobewertung der Maschine bzw. der Anlage durchgeführt werden. Es ist sorgfältig zu prüfen ob zur Erfüllung der daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen die Funktion „STO" eingesetzt werden kann.



Bestimmungsgemäßer Einsatz der Geräte

Die Frequenzumrichter der Serie WJ200 sind keine Haushaltsgeräte, sondern als Komponenten ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung vorgesehen. Diese sind elektrische Betriebsmittel zur Steuerung von drehzahlgeregelten Antrieben mit Drehstrommotoren und zum Einbau in Maschinen oder Zusammenbau mit weiteren Komponenten zu einer Maschine bestimmt. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine die EMV-Richtlinie 2004/108/EC einhält (dies entspricht EN 60204). Ggf. ist vor der Erstinbetriebnahme eine Anschlussgenehmigung des Netzbetreibers einzuholen. Es sind die Bestimmungen der EN61000-3-2 (für Geräte mit einem Eingangsstrom </=16A) bzw. EN61000-3-12 (für Geräte mit einem Eingangsstrom >16A) zu beachten. Zur Reduzierung von Netzrückwirkungen empfehlen wir den Einsatz von geeigneten Netz-oder Zwischenkreisdrosseln. Die Verantwortung für die Einhaltung der EG-Richtlinien in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender.



ACHTUNG

Für Schäden, die aus der Nutzung dieser Anleitung entstehen, kann Hitachi nicht haftbar gemacht werden.

Das CE-Zeichen Ihres HITACHI-Frequenzumrichters dokumentiert die Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EC), sowie der EMV-Richtlinie (2004/108/EC), sofern der entsprechende Funkentstörfilter eingesetzt wird und die Installation nach den Vorschriften erfolgt.

Angewandte Normen: EN61800-5-1: 2003, EN61800-3: 2004

Für Schäden, die aus der Nutzung dieser Anleitung entstehen, kann Hitachi nicht haftbar gemacht werden.

Konformitätserklärung

DECLARATION OF CONFORMITY

We, Hitachi Industrial Equipment Systems Co.,Ltd .

1-1Higashinarashino 7-chome, Narashino-shi, Chiba 275-8611, Japan, declare in our sole responsibility that the following product conforms to all the relevant provisions.

Product Name: AC Inverter,WJ200 series
Single phase,200-240VAC,50/60Hz,0.1-2.2kW
Three phase,200-240VAC,50/60Hz,0.1-15kW
Three phase,380-480VAC,50/60Hz,0.4-15 Kw

Models Covered: Model WJ200 , followed by -001, -002,-004,-007, -015 or -022, followed by S, followed by F, followed by any letters or numbers or none.
Model WJ200, followed by -001,-002,-004,-007,-015, -022,-037,-055 ,-075,-110 or -150, followed by L, followed by F, followed by any letters or numbers or none.
Model WJ200 , followed by -004,-007,-015,-022,-030, -037,-040, -055, -075,-110 or -150, followed by H, followed by F, followed by any letters or numbers or none.
Also covers model W-WJ200,O-WJ200,and model name of OEM products.

Council Directives: Low Voltage: 2006/95/EC
EMC: 2004/108/EC

Applicable Standards: LVD: EN61800-5-1: 2003
EMC: EN61800-3: 2004
(to apply the EMC EN61800-3,use a filter designed for above models)

Year to begin affixing CE Marking: 2009

Signature: Akihiro Yamakoshi
Full Name: Akihiro Yamakoshi
Position: Department Manager of Quality Assurance Group.
Date: 16, March, 2009/0.1kW to 4kW
20, April, 2009/5.5kW to 15kW



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

EC Type-Examination Certificate

Registration No.: 01/205/0699/09

Prüfgegenstand **Product tested**	Inverter Drive with integrated safety function "Safe Torque Off" (STO)	**Zertifikats-inhaber** **Licence holder**	Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd. 1-1, Higashinarashino 7-chome, Narashino-shi Chiba 275-8611 Japan
Typbezeichnung **Type designation**	WJ200 Series	**Hersteller** **Manufacturer**	same as licence holder
Prüfgrundlagen **Codes and standards forming the basis of testing**	EN 61800-5-2:2007 EN ISO 13849-1:2008 EN 61800-5-1:2007 EN 61800-3:2004 EN 62061:2005 EN 60204-1:2006 IEC 61508 Part 1-7:1998 and 2000		
Bestimmungsgemäße Verwendung **Intended application**	The safety function "Safe Torque Off" of the inverter drive WJ200 Series complies with the requirements of the relevant standards (Cat. 3 / PL d acc. to EN ISO 13849-1, SIL CL 2 acc. to EN 62061 / IEC 61508 / EN 61800-5-2) and can be used in applications up to Cat. 3 / PL d acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 2 acc. to EN 62061 / IEC 61508/ EN 61800-5-2.		
Besondere Bedingungen **Specific requirements**	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		

It is confirmed, that the product tested complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

This certificate is valid until 2014-11-15



Der Prüfbericht-Nr.: 968/M 234.00/09 vom 15.11.2009 ist Bestandteil dieses Zertifikates.

Der Inhaber eines für den Prüfgegenstand gültigen Genehmigungs-Ausweises ist berechtigt, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmenden Erzeugnisse mit dem abgebildeten Prüfzeichen zu versehen.

The test report-no.: 968/M 234.00/09 dated 2009-11-15 is an integral part of this certificate.

The holder of a valid licence certificate for the product tested is authorized to affix the test mark shown opposite to products, which are identical with the product tested.



Berlin, 2009-11-15

Certification body for machinery, NB 0035

Dipl.-Ing. Eberhard Frejno

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
Tel.: +49 / 30 / 7562 – 1557, Fax: +49 / 30 / 7562 – 1370, E-Mail: tuvat@de.tuv.com

Inhaltsverzeichnis

1. Projektierung

1.1 Technische Daten

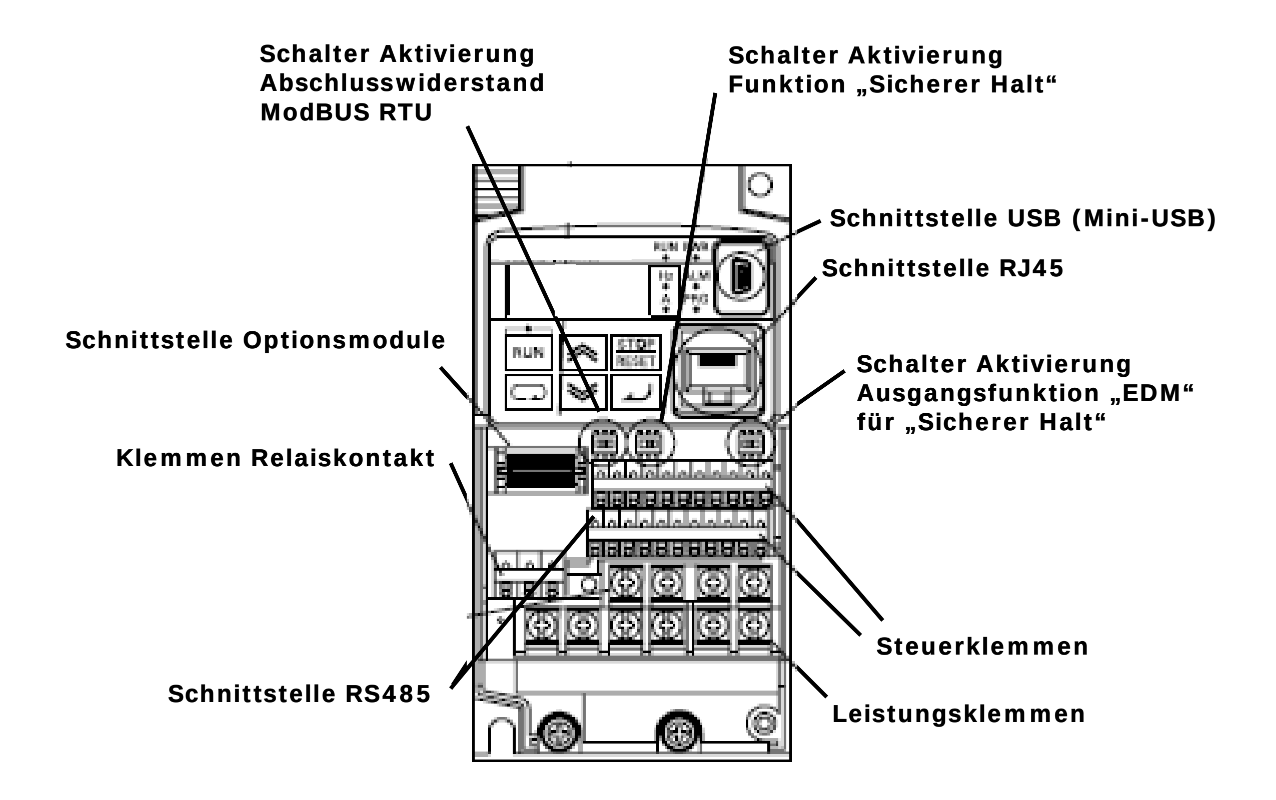
Serie.	WJ200-...SFE						WJ200-...HFE									
Typ	001	002	004	007	015	022	004	007	015	022	030	040	055	075	110	150
Motornennleistung [kW]																
Hohe Überlast	0,1	0,25	0,55	1,1	1,5	2,2	0,55	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15
Hohe Dauerlast	0,25	0,37	0,75	1,5	2,2	3,0	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5
Ausgangsnennstrom [A]																
Hohe Überlast	1,0	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2	14,8	18,0	24,0	31,0
Hohe Dauerlast	1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1	17,5	23,0	31,0	38,0
Eingangsnennstrom [A]																
Hohe Überlast	2,0	3,0	6,3	11,5	16,8	22,0	1,8	3,6	5,2	6,5	7,7	11,0	16,9	18,8	29,4	35,9
Hohe Dauerlast	2,2	3,6	7,3	13,8	20,2	24,0	2,1	4,3	5,9	8,1	9,4	13,3	20,0	24,0	38	44
Verlustleistung [W] bei einer Auslastung von 100%	12	22	30	48	79	104	35	56	96	116	125	167	229	296	411	528
Wirkungsgrad [%] bei Nennlast	89,5	90	93	94	95	95,5	92	93	94	95	96	96	96	96,2	96,4	96,6
Bremschopper	standardmäßig eingebaut															
Kurzzeitiges Bremsmoment [%] ohne Bremswiderstand	50	50	50	50	50	20	50	50	50	20	20	20	20	20	10	10
Minimaler Widerstandswert für Anschluss Bremschopper [Ω] bei 10%ED	100	100	100	50	50	35	180	180	180	100	100	100	70	70	70	35
Taktfrequenz	2,0...15kHz															
Netzfilter	Footprintfilter AX-FIM						Footprintfilter AX-FIM									
	1010-RE	1010-RE	1010-RE	1014-RE	1024-RE	1024-RE	3005-RE	3005-RE	3010-RE	3010-RE	3010-RE	3014-RE	3030-RE	3030-RE	3050-RE	3050-RE
Netzfilter Grenzwerte	C1 25m / C2 100m															
Schutzart	IP20															
Masse [kg]	1,0	1,0	1,1	1,4	1,8	1,8	1,5	1,6	1,8	1,9	1,9	2,1	3,5	3,5	4,7	5,2

	WJ200-...SFE	WJ200-...HFE
Netzanschluß-spannung [V]	1 ~ 200 ... 240V, -15%/+10%, 50/60Hz	3 ~ 380 ... 460V, +/-10%, 50/60Hz (bis 480 bei Überspannungskategorie 2)
Ausgangsspannung	3 ~ 200 ... 240V entspr. Eingangsspannung	3 ~ 380 ... 460V entsprechend Eingangsspannung
Ausgangsfrequenz	0,1 ... 400Hz (Hochfrequenzmodus bis 1000Hz mit Funktionseinschränkungen)	
Arbeitsverfahren	PWM sinuskodiert, Spannungsgeführt, Geberlose Vektorregelung SLV (200% bei nahezu 0Hz), U/f Konstantes/Reduziertes Drehmoment, U/f fei wählbar	
Belastbarkeit	Hohe Dauerlast b049=01: 120% für 60s; Hohe Überlast b049=00: 150% für 60s	
Autotuning	Automatische Motoranpassung im Stillstand oder Betrieb zur optimalen Ausnutzung des angeschlossenen Motors	
Hoch/Runterlauf-rampen	2 Zeitrampen einstellbar zwischen 0,01 und 3600s, linear, S-Kurve, U-Kurve, invertierte U-Kurve	
Startmoment	200% bei 0,5Hz	
Festfrequenzen	16 Festfrequenzen frei programmierbar	
Gleichstrombremse	Einschaltdauer, Einschaltfrequenz und Bremsmoment programmierbar	
Drehzahlgenauigkeit	+/-0,5% bei Vektorregelung im Frequenzbereich 5,0 ... 50Hz (bis Nennmoment)	
Frequenz-genauigkeit	• +/-0,2% (Temperaturbereich 25°C +/-10°C) bei analoger Sollwertvorgabe • +/-0,01% bei digitaler Sollwertvorgabe	
Frequenzauflösung	• Maximalfrequenz/1000 bei analoger Sollwertvorgabe • 0,01Hz bei digitaler Sollwertvorgabe	

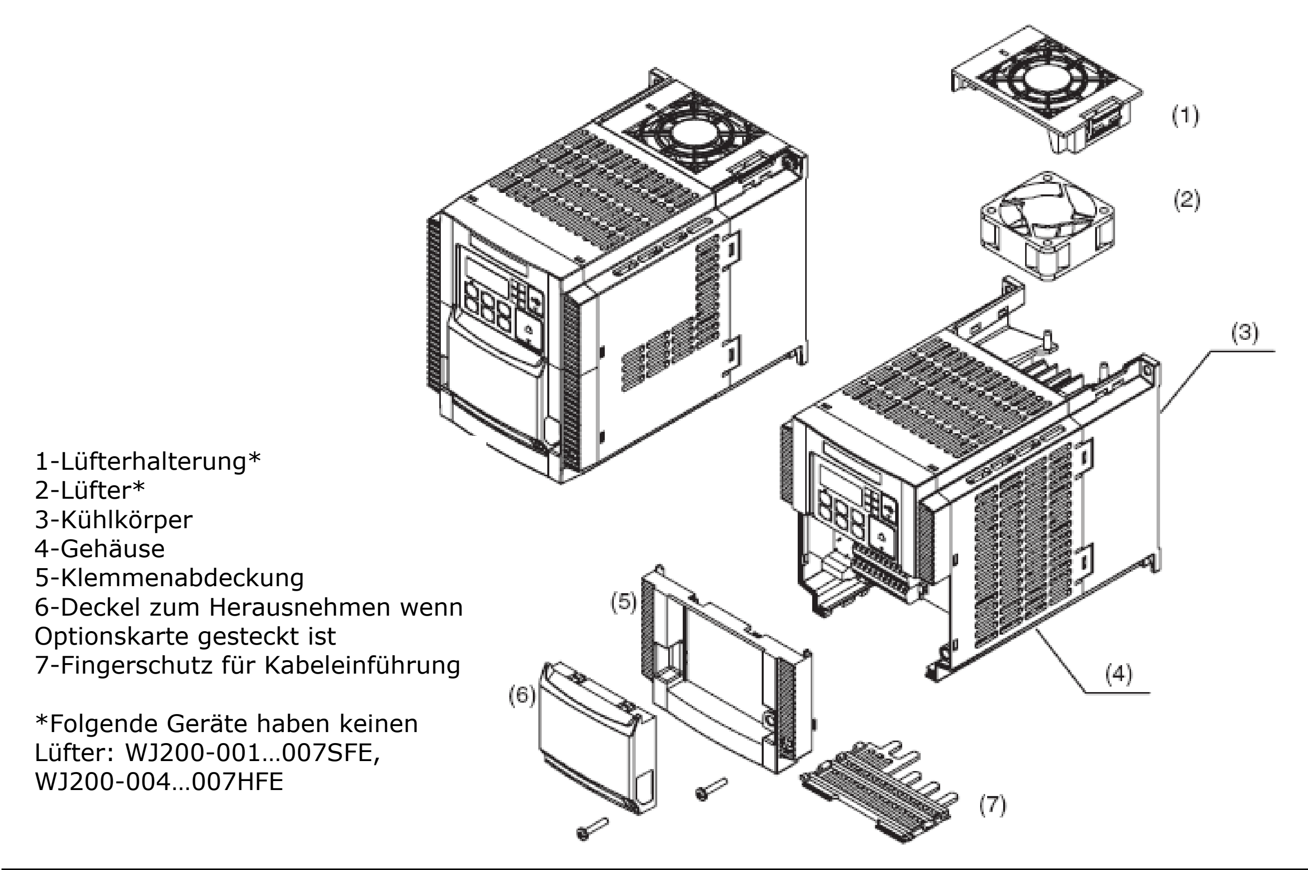
Digital-Eingänge	7 Stück, programmierbar, Öffner oder Schließer, Positiv- oder Negativ-Logik
Analog-Eingänge	2 Stück, 0...10V (10kΩ), 4...20mA (100Ω), Auflösung 10bit, außerdem ein Thermistoreingang
Impuls-Eingänge	1 Stück, 24V DC (Digital-Eingang 7), 2kHz, 1 Stück, 24V DC, 32kHz
Digital-Ausgänge	2 Stück, Typ „Open Collector"; programmierbar, Öffner oder Schließer, Positiv- oder Negativ-Logik, Ein- und Ausschaltverzögerungen bis max. 100s programmierbar; logische Verknüpfungen von Ausgangssignalen
Analog-Ausgänge	1 Stück, 0...10V, 1mA, programmierbar
Impuls-Ausgang	1 Stück, 10V DC, 2mA, 32kHz
Relais-Ausgang	1 Stück, Wechselkontakt, programmierbar
PID-Regler	Integrierter PID-Regler mit Sleep-Modus für Durchfluss-, Druck- oder Temperaturregelungen
Motorpotentiometer	Integriertes Motorpotentiometer mit/ohne Sollwertspeicher, Einstellbereich 0,01...3000s
Positionierung	Wahlweise mit einer oder zwei Geberspuren mittels Impulsketteneingänge, Speichern von 8 Positionen, 2 verschiedene Referenzierungen, etc.)
Drehmoment-regelung	Im Arbeitsverfahren SLV ohne zusätzlichen Inkrementalgeber realisierbar
Schnittstellen	USB (Mini-USB), RJ45, seriell RS485 (ModBus RTU)
Bussysteme	Hitachi ASCII-Protokoll, ModBus RTU; Optional ProfiBus, DeviceNet, CANopen, Ethercat, Mechatrolink-II
Konformität	RoHS, CE, cULus
Schutzfunktionen	Überstrom, Überspannung, Unterspannung, Überlast, Übertemperatur, Erdschluss, Kurzzeitiger Netzausfall, Netzphasenausfall, Thermistorüberwachung, Bremswiderstandsüberwachung, Wideranlaufsperre, Sicherer Halt, Kommunikationsüberwachung, Inkkrementalgeberüberwachung, SPS-Programmüberwachung etc.
Umgebungs-bedingungen	-10 ... +50°C Umgebungstemperatur (Installationsbedingungen beachten), 20 ... 90% Relative Luftfeuchtigkeit (keine Kondensation) Vibration/Schock: 5,9m/s^2 (0,6G) 10...55Hz Aufstellhöhe max. 1000 über NN
Optionen	Externe Bedieneinheit, Windowsgeführte Programmiersoftware ProDrive, Bremswiderstand, Funkentstörfilter, Netzdrosseln, Motordrosseln, Sinusfilter, Feldbusanbindung

1.2 Geräteaufbau

Frontansicht



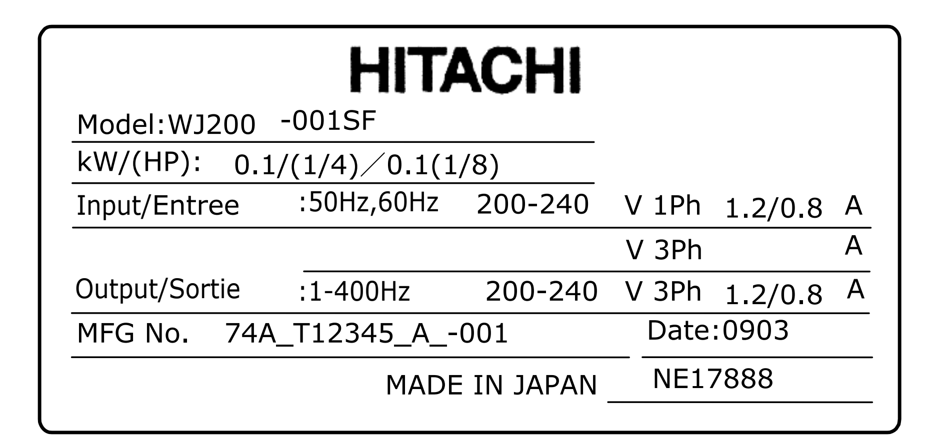
Aufbau am Beispiel des WJ200-030HFE

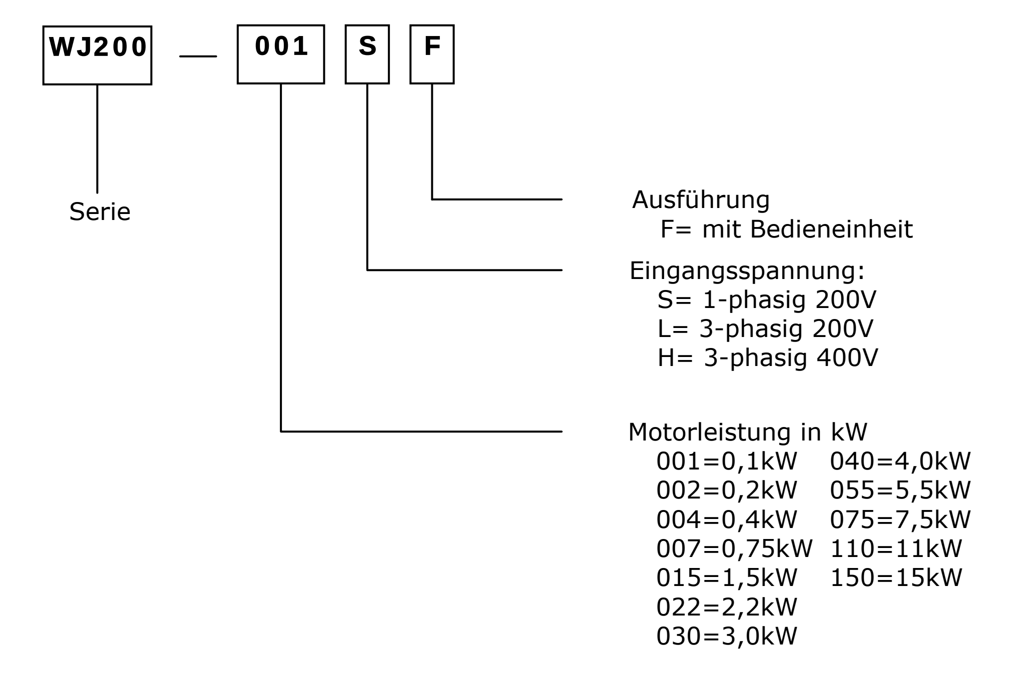


1-Lüfterhalterung*
2-Lüfter*
3-Kühlkörper
4-Gehäuse
5-Klemmenabdeckung
6-Deckel zum Herausnehmen wenn Optionskarte gesteckt ist
7-Fingerschutz für Kabeleinführung

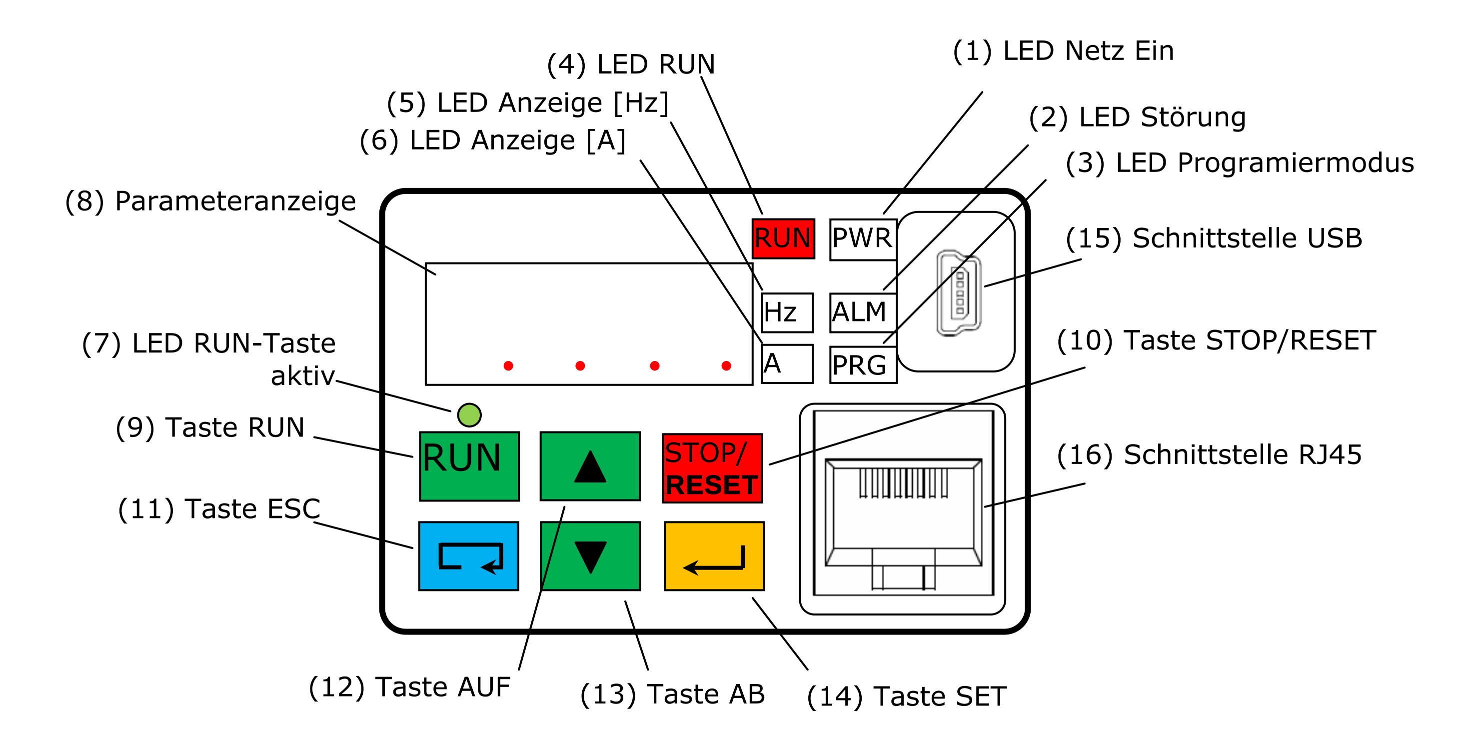
*Folgende Geräte haben keinen Lüfter: WJ200-001…007SFE, WJ200-004…007HFE

Typenschild


HITACHI
Model:WJ200 -001SF
kW/(HP): 0.1/(1/4)／0.1(1/8)
Input/Entree :50Hz,60Hz 200-240 V 1Ph 1.2/0.8 A
V 3Ph A
Output/Sortie :1-400Hz 200-240 V 3Ph 1.2/0.8 A
MFG No. 74A_T12345_A_-001 Date:0903
MADE IN JAPAN NE17888



Aufbau der digitalen Bedieneinheit

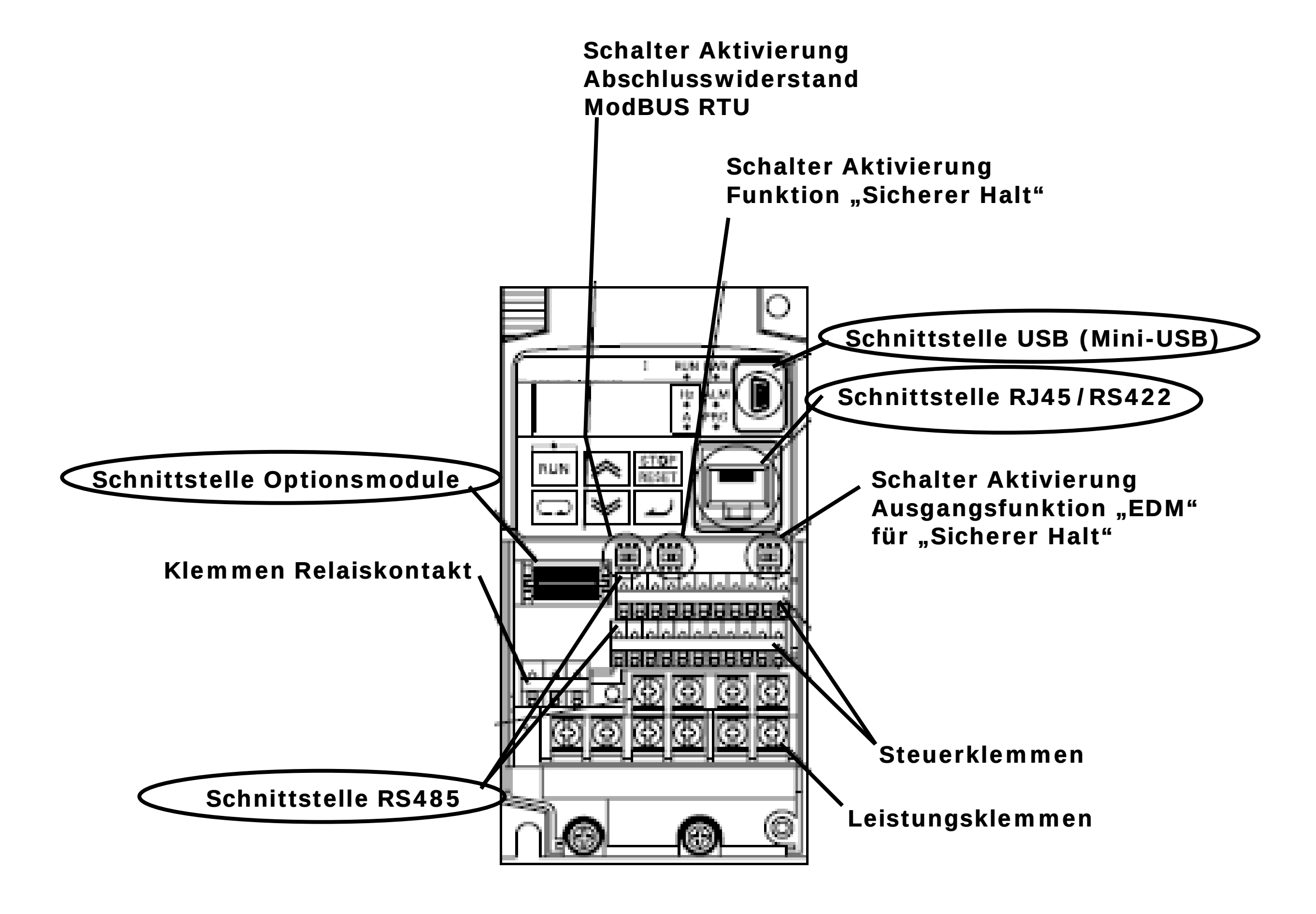


Bedientasten und Anzeigen

Bedien-/Anzeigeelement	Beschreibung
(1) LED Netz Ein	EIN, wenn Spannungsversorgung eingeschaltet ist
(2) LED Störung	EIN, wenn eine Störung aktiv ist
(3) LED Programmiermodus	➢ EIN, wenn im Gerät ein veränderbarer Wert angezeigt wird ➢ Blinkt bei fehlerhafter Eingabe
(4) LED RUN	EIN, wenn Umrichter gestartet wurde bzw. eine Frequenz ausgegeben wird
(5) LED Anzeige[Hz]	EIN, bei Ausgabe eines Parameters mit Frequenzwerten
(6) LED Anzeige [A]	EIN, bei Ausgabe eines Parameters mit Stromwerten
(7) LED RUN-Taste aktiv	EIN, wenn Taste RUN aktiv ist
(8) Parameteranzeige	Anzeige der Parameter bzw. Parameterwerte
(9) Taste RUN	Start des Umrichters wenn A002=02
(10) Taste STOP/RESET	➢ Stop des Umrichters ➢ Quittierung einer anstehenden Störung
(11) Taste ESC	➢ Direkte Anwahl der Funktionsgruppen ➢ Abbruch des Eingabevorgangs
(12) Taste Aufwärts/Erhöhen (13) Taste Abwärts/Verringern	➢ Durchlaufen der Parameter in der entsprechendn Parameterebene ➢ Erhöhen bzw. Verringern von Parameterwerten
(14) Taste SET	➢ Aufruf eines Parameters ➢ Abspeichern eines Parameterwertes
(15) Schnittstelle USB	Schnittstelle zur Kommunikation mit einem PC (in Vorbereitung)
(16) Schnittstelle RJ45	Schnittstelle zum Anschluss einer externen Bedieneinheit

Schnittstellen

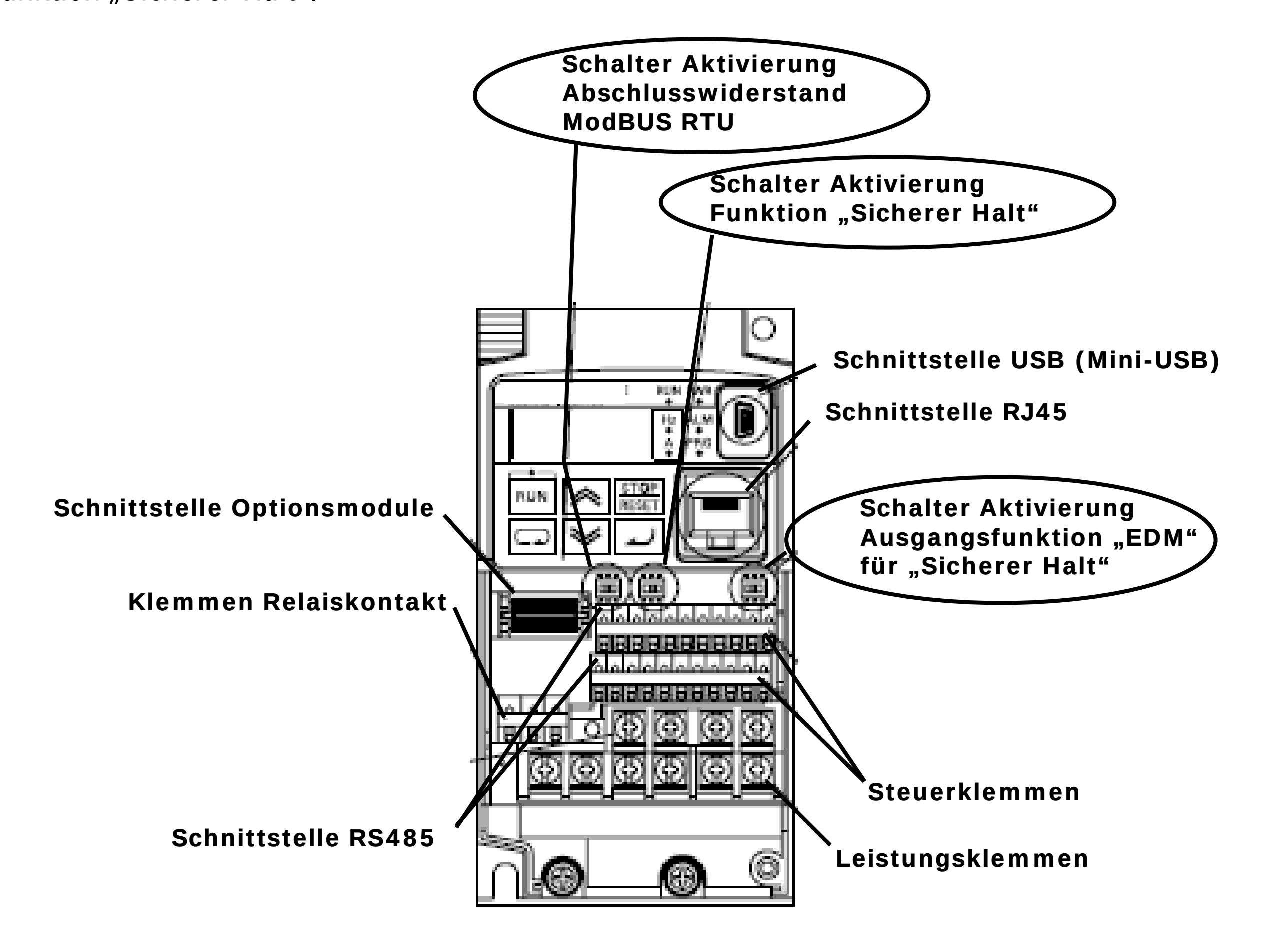
Der Frequenzumrichter WJ200 besitzt zur Kommunikation mehrere Schnittstellen



Schnittstelle	Beschreibung
USB (Mini-USB)	Schnittstelle zur Parametriereung und Programmierung
RJ45 (RS422)	Schnittstelle zum Anschluss einer externen Bedieneinheit. Bei Anschluss einer externen Bedieneinheit sind, bis auf Taste STOP, alle Tasten auf dem Gerät deaktiviert
RS485 (ModBUS RTU)	Schnittstelle zum Anschluss einer Steuerung/Controller zur seriellen Kommunikation RS485(ModBus RTU) mit dem Frequenzumrichter. Die Schnittstelle befindet sich als Klemmen (Klemme SN und SP) auf der Steuerklemmleiste (Kapitel „ModBus RTU“).
Optionale Kommunikationsmodule	Schnittstelle zum Anschluss verschiedener Kommunikationsmodule (z. B. ProfiBus, CAN-Bus, DeviceNet).

Schiebeschalter

Der Frequenzumrichter WJ200 besitzt mehrere Schiebeschalter: zur Aktivierung des Abschlusswiderstandes bei einer seriellen Kommunikation (ModBus RTU), zur Aktivierung der Funktion „Sicherer Halt, STO" und zur Aktivierung des Ausgangssignals EDM an Ausgang 11 für die Funktion „Sicherer Halt".

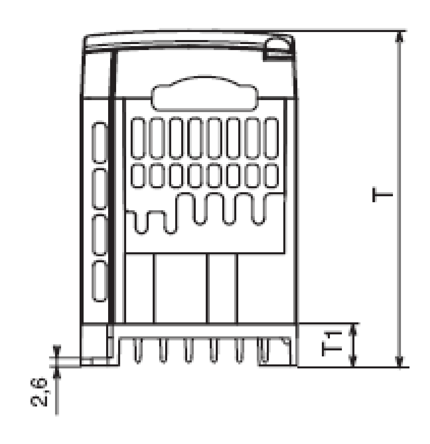


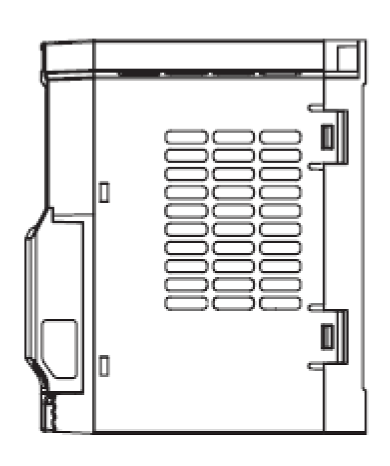
Schiebeschalter	Beschreibung
Abschlusswiderstand ModBUS RTU	Schiebeschalter zur Aktivierung des Abschlusswiderstandes (200Ω) bei serieller Kommunikation OFF=Abschlusswiderstand deaktiviert (werksseitig) ON= Abschlusswiderstand aktiviert
Aktivierung „Sicherer Halt"	Schiebeschalter zur Aktivierung der Funktion „Sicherer Halt, STO". Bei Veränderung der Schalterstellung ist die Netzspannung auszuschalten. OFF="Sicherer Halt" deaktiviert (werksseitig) ON="Sicherer Halt" aktiviert (Siehe auch Kapitel 3.3.6 „Sicherer Halt")
Aktivierung manuelle Freigabe für „Sicherer Halt" (Funktion EDM)	Schiebeschalter zur Aktivierung des Ausgangssignals EDM an Ausgang 11 bei der Funktion „Sicherer Halt". Bei Veränderung der Schalterstellung ist die Netzspannung auszuschalten OFF=Funktion EDM deaktiviert (werksseitig) ON=Funktion EDM aktiviert (Siehe auch Kapitel 3.3.6 „Sicherer Halt")

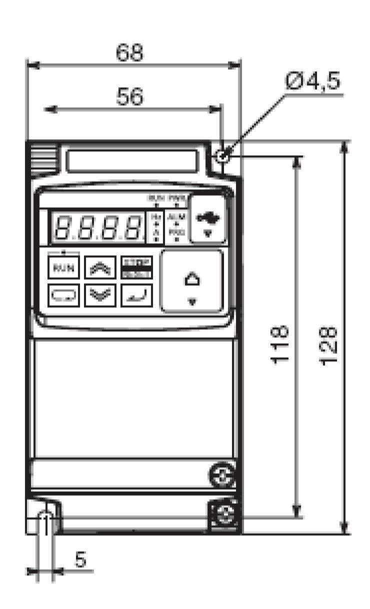
1.3 Abmessungen

WJ200-001…004SFE

Typ	Tiefe (T)	Tiefe (T1)
WJ200-001SFE WJ200-002SFE	109mm	13,5mm
WJ200-004SFE	122,5mm	27mm

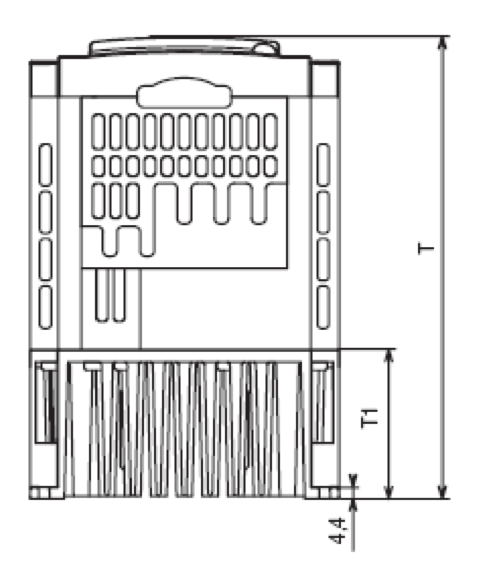


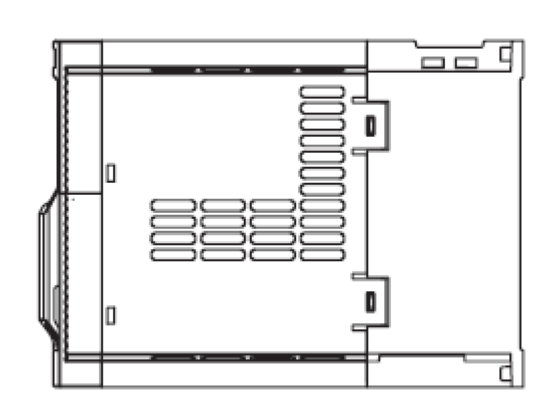


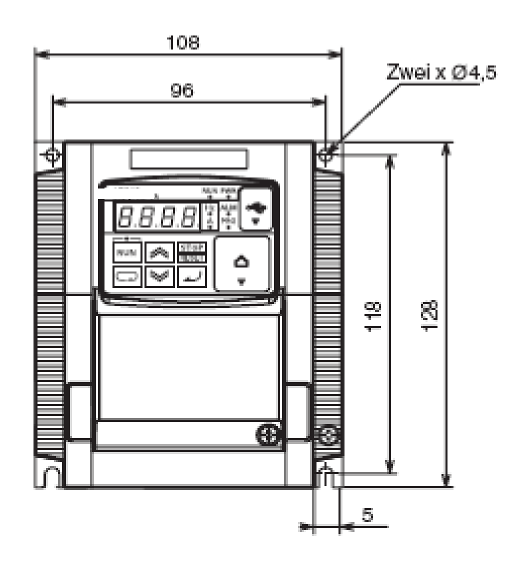


WJ200-007…022SFE
WJ200-004…030HFE

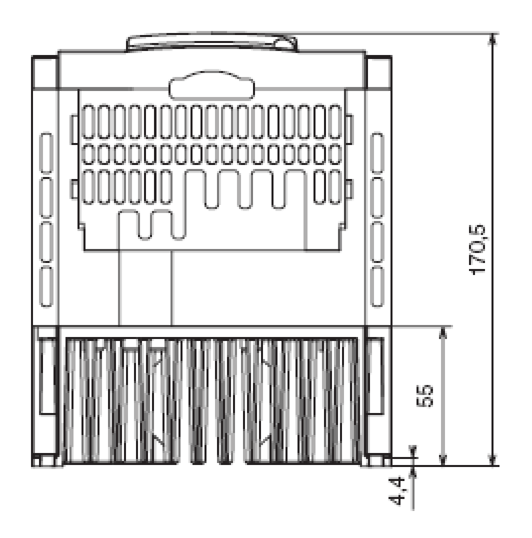
Typ	Tiefe (T)	Tiefe (T1)
WJ200-007SFE WJ200-015SFE WJ200-022SFE	170,5mm	55mm
WJ200-004HFE	143,5mm	28mm
WJ200-007HFE WJ200-015HFE WJ200-022HFE WJ200-030HFE	170,5mm	55mm

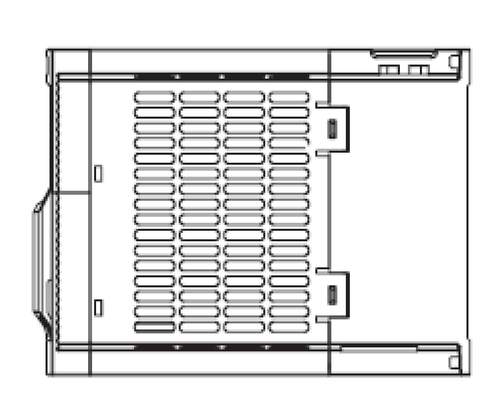


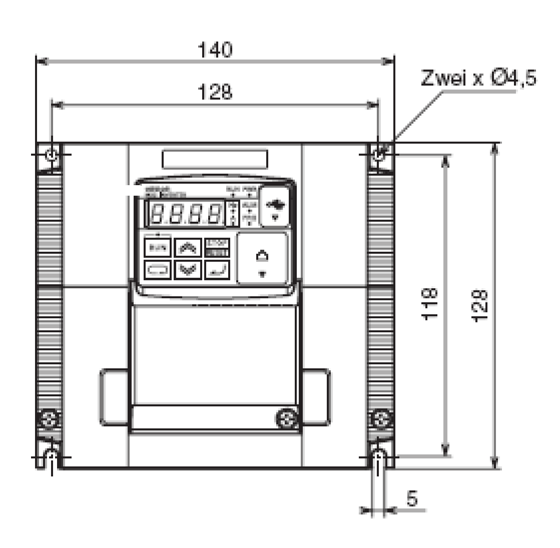




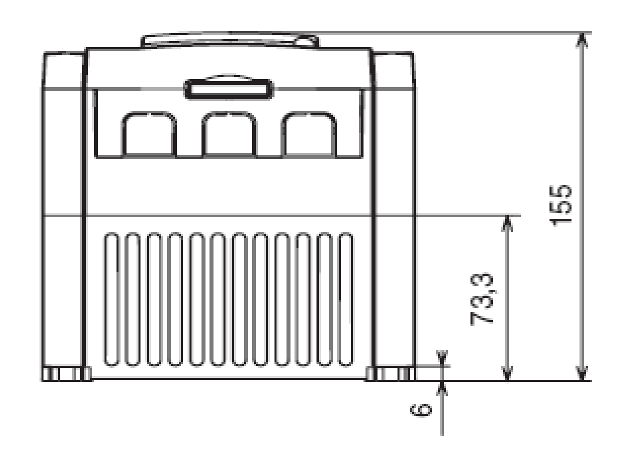
WJ200-040HFE

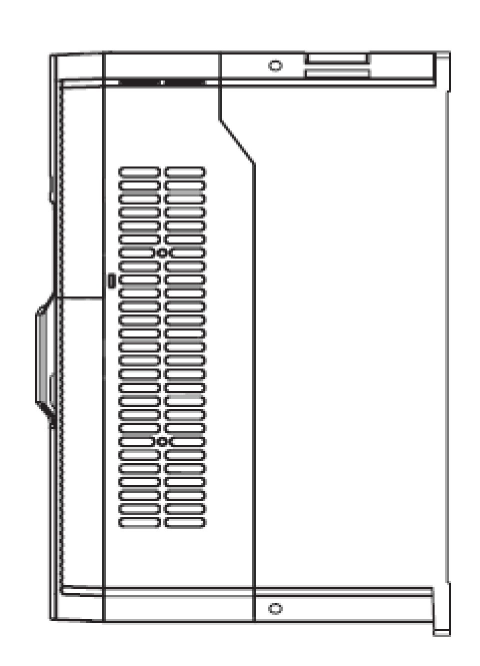


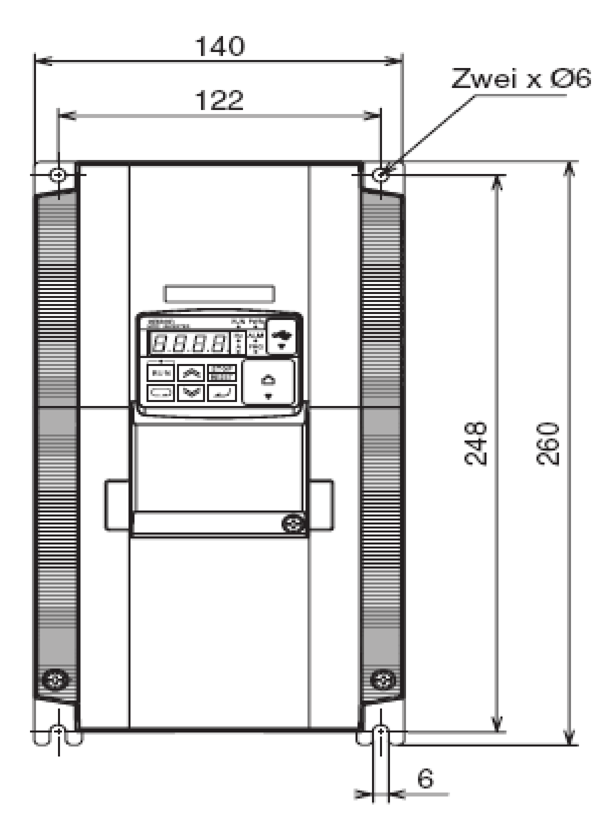




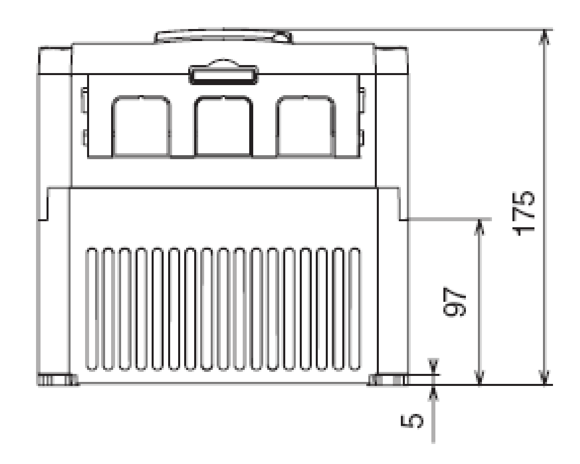
WJ200-055…075HFE

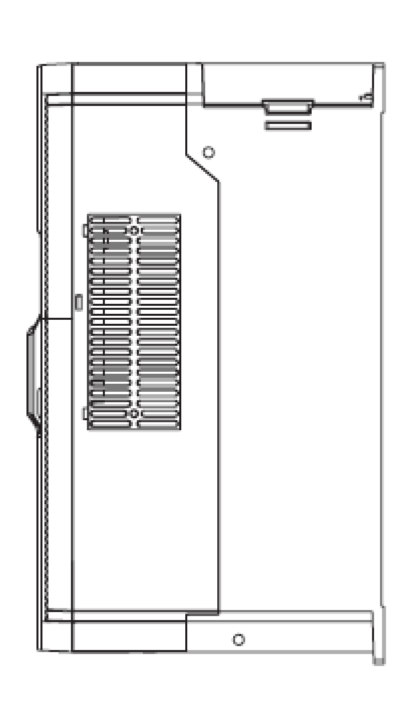


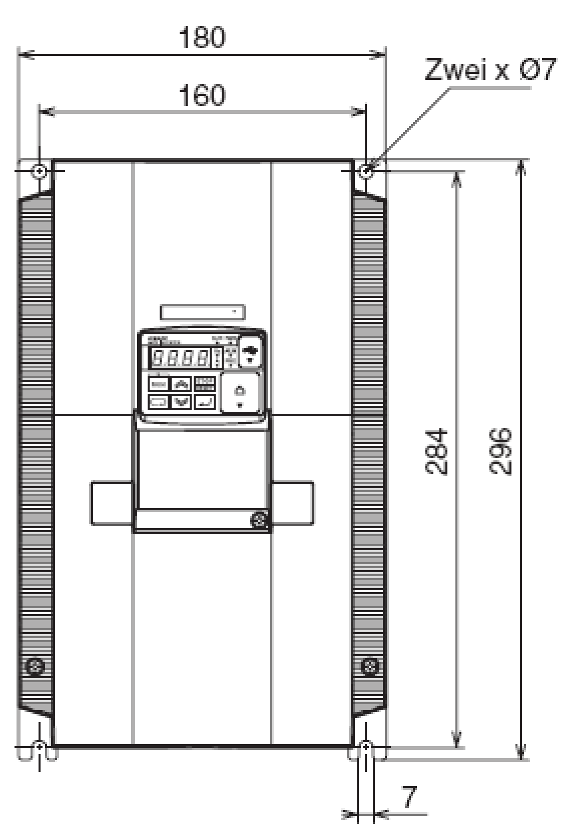




WJ200-110…150HFE





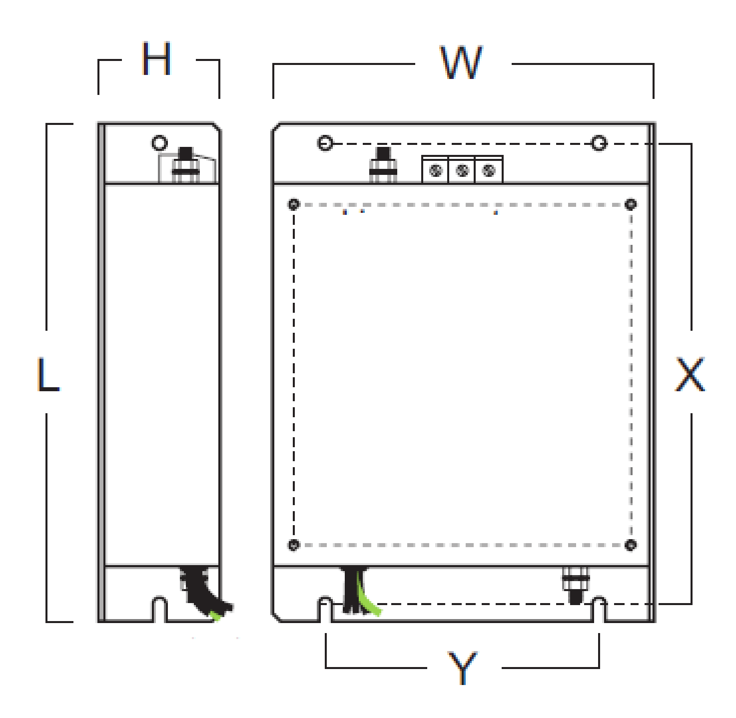


Netzfilter

FU-Typ	Modell:	Bauform	W	H	L	X	Y	Gewicht [kg]
WJ200-001SFE	AX-FIM1010-RE	Footprint	71	45	169	156	51	0,6
WJ200-002SFE								
WJ200-004SFE								
WJ200-007SFE	AX-FIM1014-RE		111	50	169	156	91	0,8
WJ200-015SFE	AX-FIM1024-RE		111	50	169	156	91	0,8
WJ200-022SFE								
WJ200-004HFE	AX-FIM3005-RE		114	46	169	156	96	1,0
WJ200-007HFE								
WJ200-015HFE	AX-FIM3010-RE		114	46	169	156	96	1,0
WJ200-022HFE								
WJ200-030HFE								
WJ200-040HFE	AX-FIM3014-RE		144	50	174	161	120	1,1
WJ200-055HFE	AX-FIM3030-RE		150	52	306	290	122	2,0
WJ200-075HFE								
WJ200-110HFE	AX-FIM3050-RE		182	62	357	330	160	2,8
WJ200-150HFE								

Alle Angaben in [mm]

Bauform Footprint



Alle Netzfilter der Baureihe AX können sowohl als Unterbaufilter als auch als Nebenbaufilter eingesetzt werden.

1.4 Leistungsanschlüsse

Absicherung / Kabelquerschnitte

Zur Auslegung der erforderlichen Kabelquerschnitte entnehmen Sie bitte die Ein- und Ausgangsströme aus Kapitel „1. Technische Daten“ und beachten Sie die jeweils geltenden Vorschriften bzgl. Strombelastbarkeit von Leitungen, Verlegeart und Umgebungstemperatur.

Netzdrossel

Die Netzdrossel wird in die netzseitige Versorgungsleitung installiert und bewirkt folgendes:

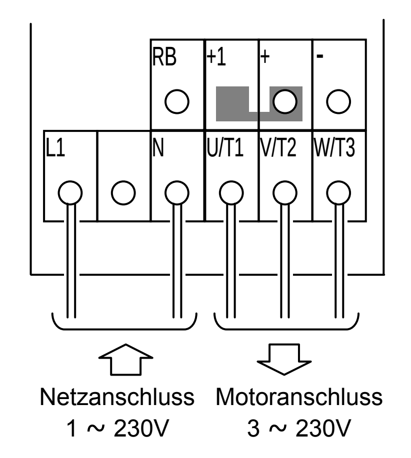
- Reduzierung der Oberschwingungsströme und damit Reduzierung des Netz-Scheinstromes
- Dämpfung von Stromspitzen hervorgerufen durch Potentialverrisse (z. B. durch Kompensationsanlagen oder Erdschlüsse)
- Verlängerung der Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren

Wir empfehlen den Einsatz von Netzdrosseln wenn

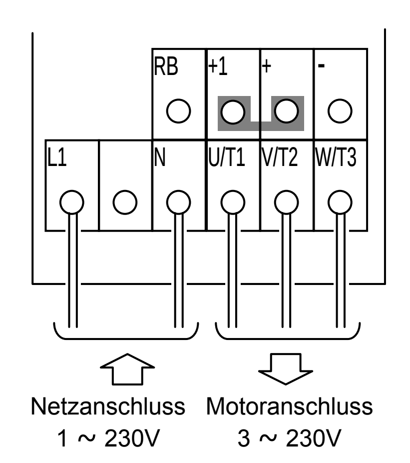
- mehrere Frequenzumrichter von einem Einspeisepunkt versorgt werden
- Frequenzumrichter von einem Generator versorgt werden
- die Versorgungsspannung >460V beträgt
- die Netzunsymmetrie >3% ist

Anordnung der Leistungsklemmen

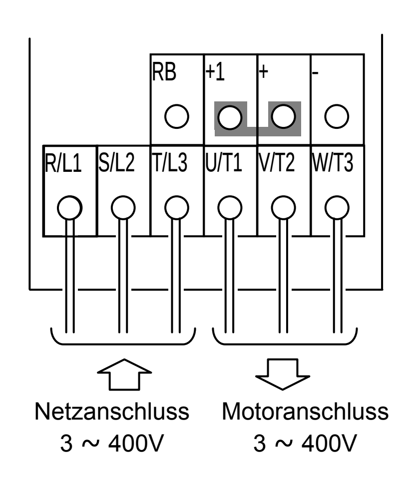
WJ200-001…004SFE



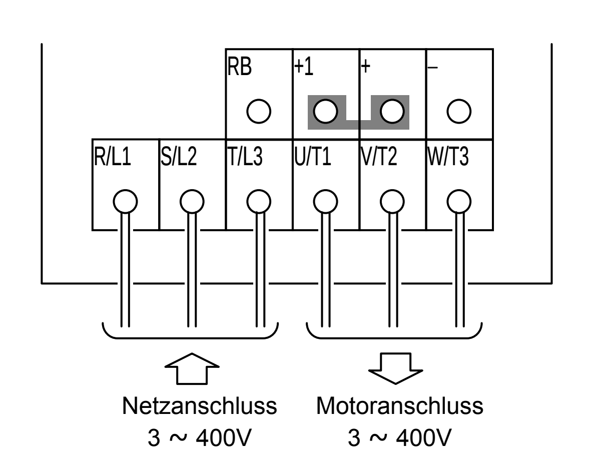
WJ200-007…022SFE



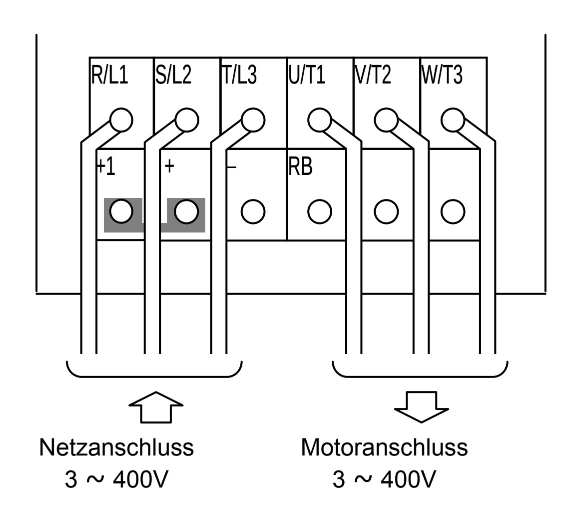
WJ200-004…030HFE



WJ200-040HFE



WJ200-055…150HFE



1.5 UL / cUL-Installation

Frequenzumrichter der Serie WJ700-…SFE/HFE besitzen ein offenes Gehäuse und müssen in einen Schaltschrank installiert werden. Netzanschlüsse müssen je nach Gerätetyp 1-phasig (…SFE) oder 3-phasig (…HFE) ausgeführt werden. Motoranschlüsse müssen 3-phasig ausgeführt werden. Die Frequenzumrichter dienen ausschließlich zur Drehzahlverstellung von AC-Motoren.

Folgende Vorschriften sind zu beachten:

- Es muss ausschließlich 60/75C-CU Kabel oder vergleichbares Kabel verwendet werden (außer für die Typen WJ200-001SFE, -002SFE, -004SFE, -007SFE, -040HFE, -055HFE, -075HFE, -110HFE, -150HFE; für diese Typen muss ausschließlich 75C CU Kabel verwendet werden).
- Die Netzleistung darf maximal 100.000A und maximal 240V bei Geräten …SFE und 480V bei Geräten …HFE betragen.
- Verschmutzungsgrad der Einbauumgebung: 2
- Max. Umgebungstemperatur: 40°C
- Achtung! Gefahr eines Stromschlags! Die Entladezeit der Zwischenkondensatoren beträgt mindestens 10 Minuten
- Zum Motorüberlastschutz müssen Motorschutzschalter eingesetzt werden. Bei Anschluss von mehreren Motoren an einem Frequenzumrichter muss für jeden Motor ein Motorschutzschalter verwendet werden
- Die in der Tabelle angegebenen Anzugsmomente für die Leistungsklemmen müssen eingehalten werden
- Es muss ein den UL- und cUL-Vorschriften entsprechender externer Leitungsschutz mit UL-Zulassung installiert werden
- Die Verdrahtung der Steuersignale muss mit UL-gelisteten und CSA-zertifizierten Ringkabelschuhen ausgeführt werden. Zum Krimpen muss das entsprechende Krimpwerkzeug verwendet werden.
- Der integrierte Überstromschutz ersetzt nicht externen Kurzschlußschutz. Der Kurzschlußschutz ist unter Berücksichtigung der NEC sowie weiterer gültigen Vorschriften auszuführen

Leitungsquerschnitte, Anzugsmomente und Absicherung gemäß folgender Tabelle:

WJ200-	Anzugs-moment	Leitung minimal für Netz- und Motoranschluss	Sicherung (Typ J, 600V)
001SFE	1,0Nm	AWG16 / 1,3mm^2	10A
002SFE	1,0Nm	AWG16 / 1,3mm^2	10A
004SFE	1,0Nm	AWG16 / 1,3mm^2	10A
007SFE	1,4Nm	AWG12 / 3,3mm^2	15A
015SFE	1,4Nm	AWG10 / 5,3mm^2	30A
022SFE	1,4Nm	AWG10 / 5,3mm^2	30A
004HFE	1,4Nm	AWG16 / 1,3mm^2	10A
007HFE	1,4Nm	AWG16 / 1,3mm^2	10A
015HFE	1,4Nm	AWG16 / 1,3mm^2	10A
022HFE	1,4Nm	AWG14 / 2,1mm^2	10A
030HFE	1,4Nm	AWG14 / 2,1mm^2	15A
040HFE	1,4Nm	AWG12 / 3,3mm^2	15A
055HFE	3,0Nm	AWG10 / 5,3mm^2	20A
075HFE	3,0Nm	AWG10 / 5,3mm^2	20A
110HFE	3,9-5,1Nm	AWG6 / 13mm^2	40A
150HFE	3,9-5,1Nm	AWG6 / 13mm^2	40A

2. Montage

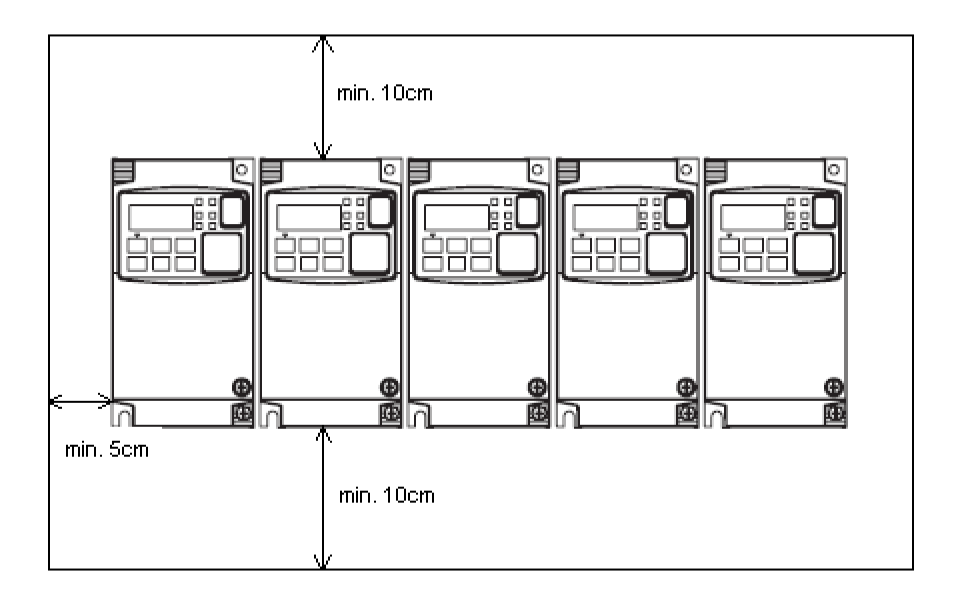


WARNUNG

Umgebungseinflüsse wie hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchtigkeit sind ebenso zu vermeiden wie Staub, Schmutz und aggressive Gase. Der Einbauort sollte ein gut belüfteter, nicht direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzter Ort sein. Installieren Sie das Gerät auf einer nicht brennbaren, senkrechten Wand, die keine Vibrationen überträgt.

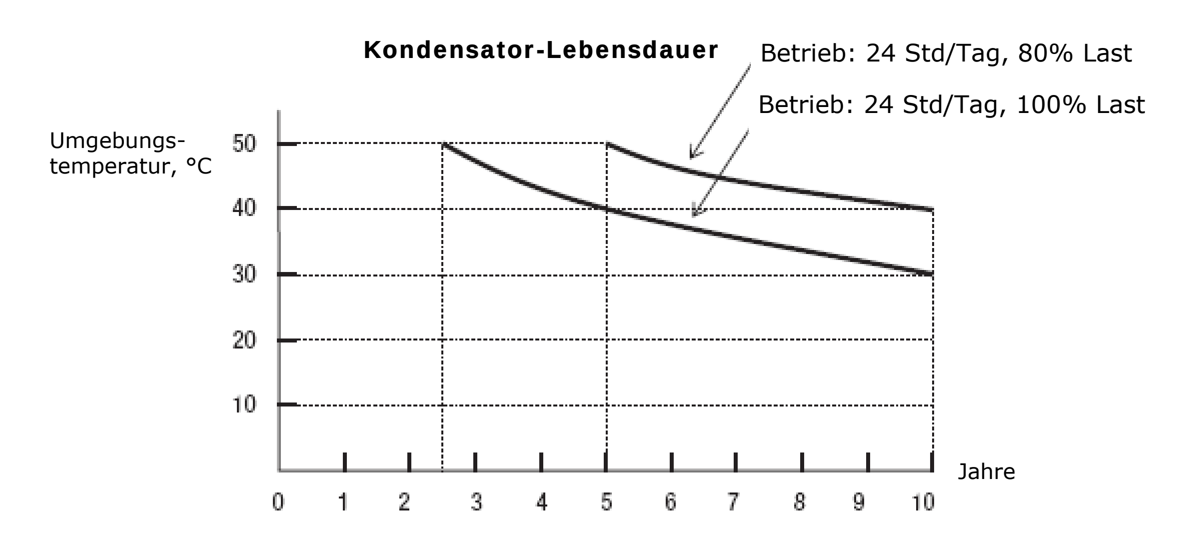
Aus Gründen der Wärmekonvektion muss der Frequenzumrichter vertikal installiert werden. Halten Sie - insbesondere beim Einbau in Nischen - die vorgegebenen Mindestabstände zu Seitenwänden oder anderen Einrichtungen ein. Gegenstände, die in das Innere des Frequenzumrichters gelangen, können zur Beschädigung führen.

Bei der Installation sind folgende Mindestabstände zu berücksichtigen:



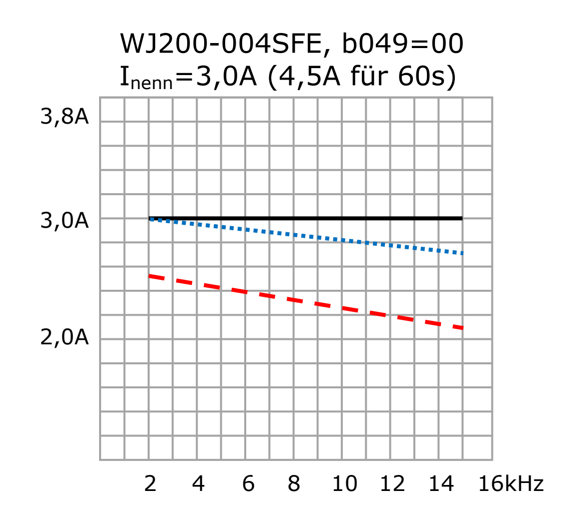
Folgende Faktoren haben maßgeblichen Einfluss auf die zulässige Belastung der Geräte:
-Taktfrequenz; je größer die Taktfrequenz umso größer ist die Verlustleistung (Funktion b083)
-Umgebungstemperatur
-Einbausituation (Einzelmontage oder Seite-an-Seite-Montage)

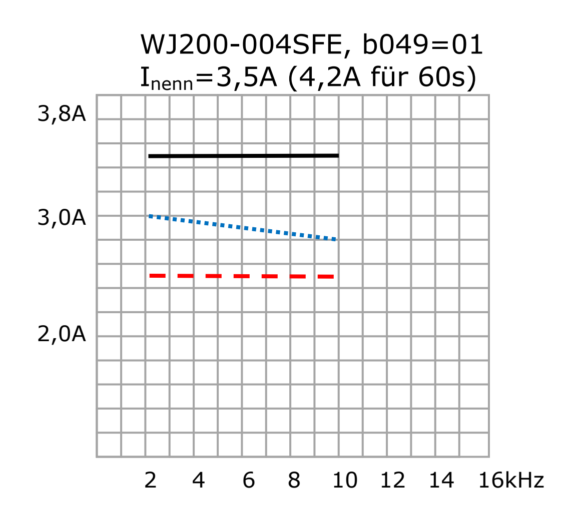
Um eine möglichst lange Lebensdauer der Geräte zu erreichen sollte die Umgebungstemperatur und die Verlustleistung möglichst gering gehalten werden.

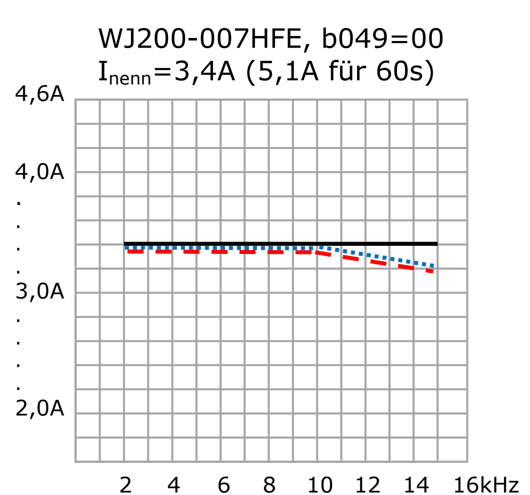


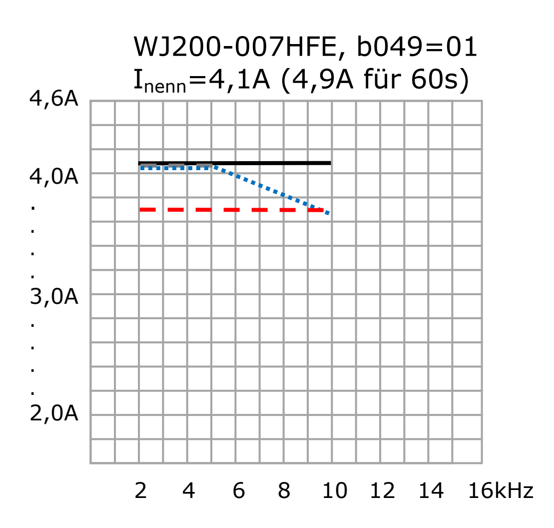
Grundsätzlich können alle Geräte bei Einstellung „Hohe Überlast, b049=00" als Einzelgeräte bis zur maximalen Taktfrequenz von 15kHz bei 40°C Umgebungstemperatur betrieben werden. Für die nachfolgend aufgeführten Geräte müssen bei einer Umgebungstemperatur von 50°C bzw. bei einer Seite-an-Seite-Montage folgende Leistungsreduzierungen berücksichtigt werden:

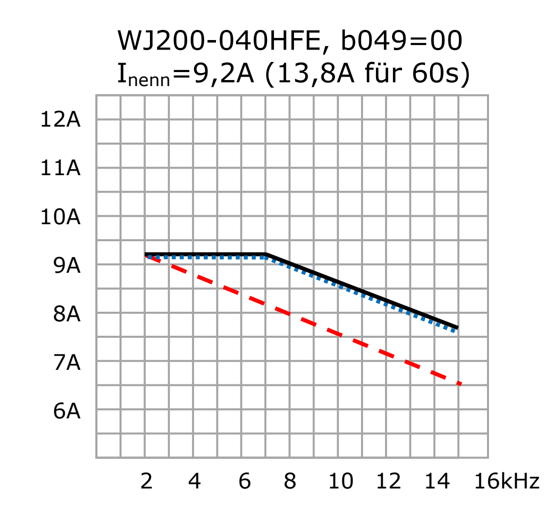
- (durchgezogene Linie) Umgebungstemperatur max. 40°C, Einzelgerät
- (gestrichelte Linie) Umgebungstemperatur max. 50°C, Einzelgerät
- (gepunktete Linie) Umgebungstemperatur max. 40°C, Seite-an-Seite-Montage

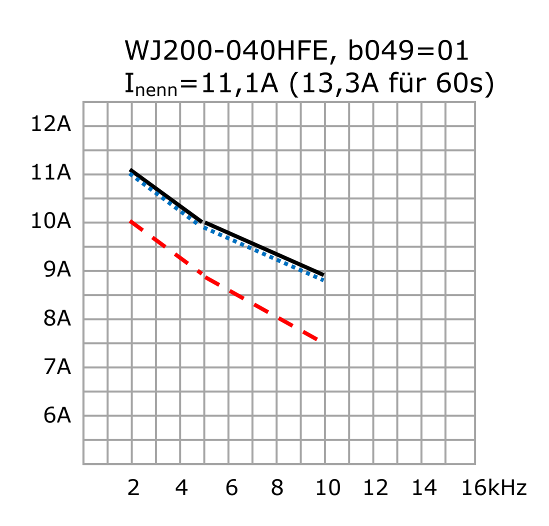


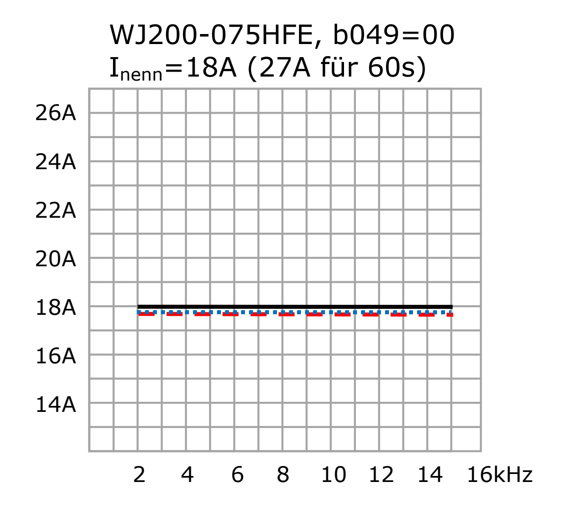


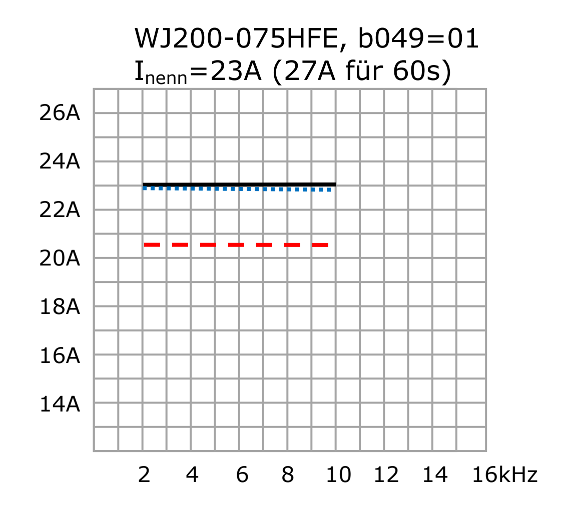


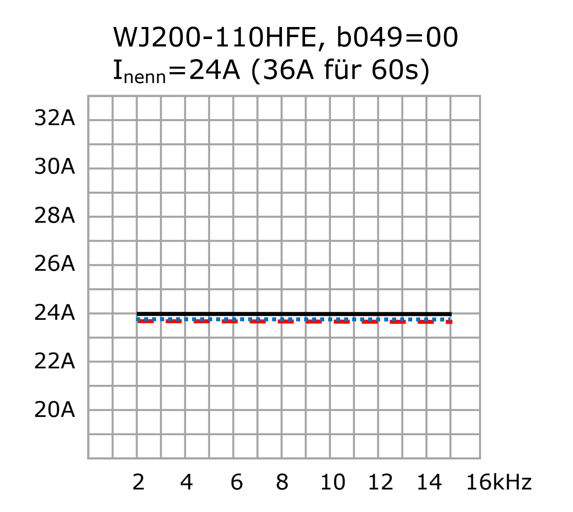


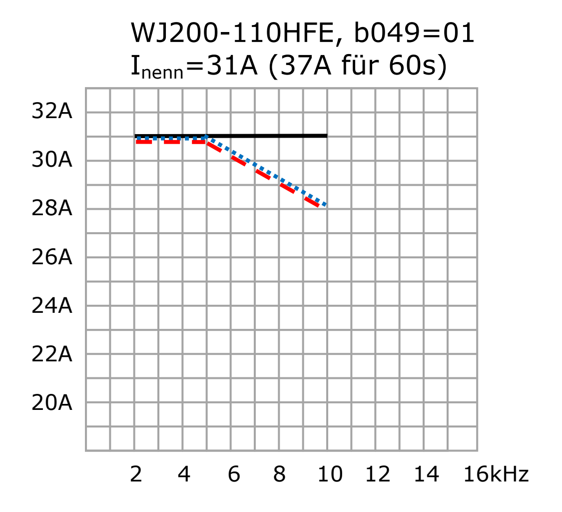


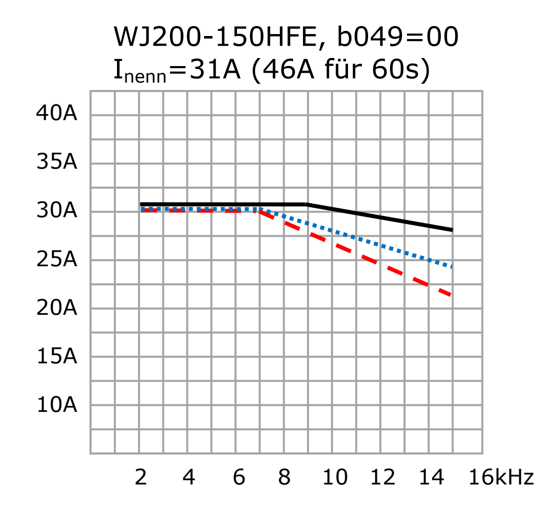


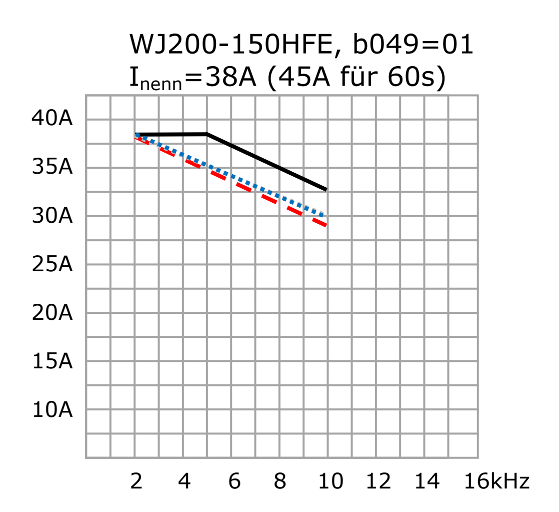












Beachten Sie bitte bei Arbeiten am Frequenzumrichter, dass keine Gegenstände wie z. B. Kabelisolierung, Metallspäne oder Staub in das Gehäuse eindringen. Vermeiden Sie dieses durch Abdecken des spannungslosen Frequenzumrichters.

2.1 CE-EMV-Installation

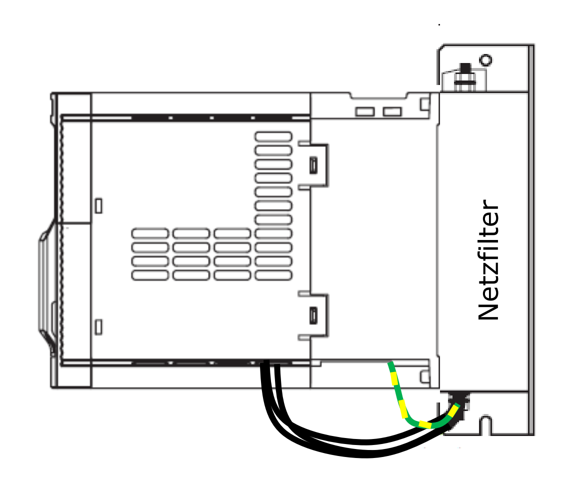
Das CE-Zeichen Ihres HITACHI Frequenzumrichters dokumentiert die Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EC), sowie der EMV-Richtlinie (2004/108/EG), sofern der entsprechende Funkentstörfilter eingesetzt wird und die Installation nach den Vorschriften erfolgt.

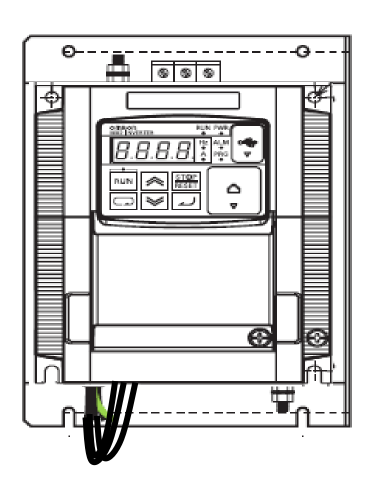
Zur Reduzierung der Oberschwingungsströme bzw. der Gesamtoberschwingungs-verzerrung THD empfehlen wir den Einsatz von geeigneten Netzdrosseln.

Folgende Grenzwerte werden unter Verwendung der **optionalen Netzfilter** eingehalten: **Kategorie C1 für geschirmte Motorleitungslängen bis 25m und C2 für geschirmte Motorleitungslängen bis 100m.**

Installationsvorschriften

- Montage des Frequenzumrichters auf den dafür vorgesehenen Netzfilter in Footprintaus-führung in ein geerdetes Metallgehäuse auf eine elektrisch leitfähige und geerdete Montageplatte (z. B. verzinkt).
- Erden des Frequenzumrichters und Filters an den dafür vorgesehenen Anschlüssen
- Zur Einhaltung der jeweils angegebenen Grenzwerte gelten folgende Mindestanforderungen an das Netz: Spannungstoleranz -10…+10%; Unsymmetrie zwischen den Phasen <3%; Frequenzschwankungen <4%; Gesamtverzerrung der Spannung (THD) <10%
- Abgeschirmte Motorleitung; Schirmbedeckung ≥ 85%; Schirm beidseitig auflegen.
- Trennung der Steuerleitungen von den Netz- und Motorleitungen; Kreuzungen von Steuer- und Motorleitungen – wenn nicht zu vermeiden - rechtwinkelig ausführen
- Motorleitungen müssen geschirmt sein und sollten eine Länge von 50m nicht überschreiten. Bei längeren Mororleitungen ist eine Motordrossel zu verwenden.





Zuordnung Frequenzumrichter / Netzfilter

Frequenzumrichter WJ200-	Netzfilter	Nennstrom	Ableitstrom	
			Nenn	Worst Case*
001…004SFE	AX-FIM1010-RE	10A	7,0mA	--
007SFE	AX-FIM1014-RE	14A	7,0mA	--
015…022SFE	AX-FIM1024-RE	24A	7,0mA	--
004…007HFE	AX-FIM3005-RE	5A	3,0mA	160mA
015…030HFE	AX-FIM3010-RE	10A	3,0mA	160mA
040HFE	AX-FIM3014-RE	14A	3,0mA	160mA
055…075HFE	AX-FIM3030-RE	30A	1,0mA	70mA
110…150HFE	AX-FIM3050-RE	50A	0,5mA	32mA

*Eine Phase ist unter Spannung und 2 Phasen sind unterbrochen

 **WARNUNG**

- **Die optionalen Netzfilter wurden für den Einsatz in geerdeten Netzen entwickelt. Der Einsatz dieser Filter in ungeerdeten Netzen ist nicht erlaubt.**
- **In den Filtern sind Kondensatoren zwischen Phase/Phase und Phase/Erde sowie Entladewiderstände eingebaut. Nach Abschalten der Netzspannung sollten Sie jedoch min. 10 Minuten warten bevor Sie Schutzabdeckungen entfernen bzw. Anschlussklemmen etc. berühren. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Die Schutzleiterverbindung zwischen Filter und Antrieb muss als feste und dauerhafte Installation ausgeführt sein. Steckbare Verbindungen sind nicht zulässig.**
- **Bei Einsatz von Netzfiltern ist ein erhöhter Ableitstrom zu erwarten.**

Alle hier erwähnten Funkentstörfilter sind für den Einbau in einen Schaltschrank bestimmt. Die **Funkentstörfilter-Typen sind in sogenannter Footprint-Bauform** ausgeführt und werden hinter dem jeweiligen Frequenzumrichter montiert – benötigen also keine zusätzliche Montagefläche. Alternativ kann der Netzfilter auch links neben den Frequenzumrichter montiert werden.

Da der Frequenzumrichter in den meisten Fällen durch Fachleute eingebaut und als Komponente in einer Maschine bzw. in einem System zum Einsatz kommt, liegt hier die Verantwortung für die korrekte Installation beim Installateur. Die folgenden Informationen beschreiben den EMV-gerechten Aufbau Ihres Antriebssystems.

1. **Bei der Installation müssen Sie dafür sorgen, dass die HF-Impedanz zwischen Frequenzumrichter, Filter und Erde möglichst klein ist.**
- Sorgen Sie für möglichst großflächige, metallische Verbindungen.

2. **Leiterschleifen wirken wie Antennen. Insbesondere wenn Sie räumlich ausgedehnt sind.**
- Vermeiden Sie unnötige Leiterschleifen.
- Vermeiden Sie parallele Leitungsführung von „sauberen" und störbehafteten Leitungen.

3. **Verlegen Sie das Motorkabel sowie alle analogen und digitalen Steuer- und Regelungsleitungen abgeschirmt.**
- Die wirksame Schirmfläche dieser Leitungen sollten Sie so groß wie möglich lassen, d.h. setzen Sie den Schirm nicht weiter ab als unbedingt erforderlich
- Der Schirm ist **beidseitig, großflächig** auf Erde zu legen. (Ausnahme: Nur bei Steuerleitungen in verzweigten Systemen, wenn sich z.B. die kommunizierende Steuerungseinheit in einem anderen Anlagenteil befindet, empfiehlt sich die einseitige Auflegung des Schirms auf der Frequenzumrichterseite, möglichst direkt im Bereich des Kabeleintritts in den Schaltschrank.)
- Eine großflächige Kontaktierung lässt sich durch metallische Kabelverschraubungen bzw. metallische Montageschellen realisieren.
- Verwenden Sie nur Kupfergeflecht-Kabel (CY) mit einer Bedeckung von 85%.
- Die Abschirmung sollte über die gesamte Kabellänge nicht unterbrochen werden. Ist z.B. in der Motorleitung der Einsatz von Drosseln, Schützen, Klemmen oder Sicherheitsschaltern erforderlich, so sollte der nicht abgeschirmte Teil so kurz wie möglich gehalten werden.
- Einige Motoren haben zwischen dem Klemmenkasten und dem Motorgehäuse eine Gummidichtung. Sehr häufig sind die Klemmenkästen, speziell auch die Gewinde für die metallischen Kabelverschraubungen lackiert. Achten Sie immer auf gute metallische Verbindungen zwischen der Abschirmung des Motorkabels, der metallischen Kabelverschraubung, dem Klemmenkasten und dem Motorgehäuse und entfernen Sie ggf. sorgfältig diesen Lack.

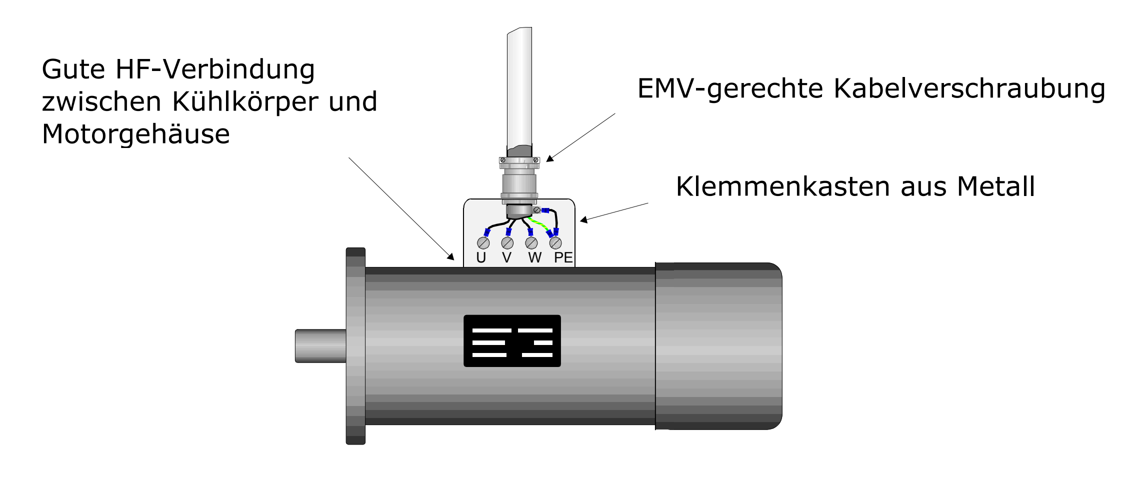
4. **Sehr häufig werden Störungen über die Installationskabel eingekoppelt. Diesen Einfluß können Sie minimieren**

- Verlegen Sie störende Kabel getrennt - Mindestabstand 0,25m - von störempfindlichen Kabeln. Besonders kritisch ist die parallele Verlegung von Kabeln über längere Strecken. Bei zwei Kabeln die sich kreuzen, ist die Störbeeinflussung am kleinsten, wenn die Kreuzung im Winkel von 90 Grad verläuft. Störempfindliche Kabel sollten daher Motorkabel, Zwischenkreiskabel oder die Verkabelung eines Bremswiderstandes nur im Winkel von 90 Grad kreuzen und niemals über größere Strecken parallel zu ihnen verlegt werden.

5. **Der Abstand zwischen einer Störquelle und einer Störsenke (störgefährdete Einrichtung) bestimmt wesentlich die Auswirkungen der ausgesendeten Störungen auf die Störsenke.**

6. **Schutzmaßnahmen**
   Stellen Sie sicher, dass der Schutzleiteranschluss (PE) des Filters korrekt mit dem Schutzleiteranschluss des Frequenzumrichters verbunden ist. Die HF- Erdverbindung über den metallischen Kontakt zwischen den Gehäusen des Filters und des Frequenzumrichters ist als Schutzleiterverbindung nicht zulässig. Der Filter muss fest und dauerhaft mit dem Erdpotential verbunden werden, um im Fehlerfall die Gefahr eines Stromschlages bei berühren des Filters auszuschließen.

Abbildung: EMV-gerechte Motorverdrahtung



3. Verdrahtung



WARNUNG

- **Die Geräte besitzen Zwischenkreiskondensatoren, die auch nach netzseitigem Ausschalten gefährlich hohe Spannung führen. Warten Sie deshalb nach Abschalten der Netzspannung mindestens 10 Minuten bevor Sie das Gerät öffnen und daran arbeiten und überprüfen Sie die Zwischenkreisspannung zwischen +1/+ und - mit einem geeigneten Messgerät. Es ist darauf zu achten, dass keine spannungsführenden Teile berührt werden.**
- **Legen Sie keine Netzspannung an die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2, W/T3.**



ACHTUNG

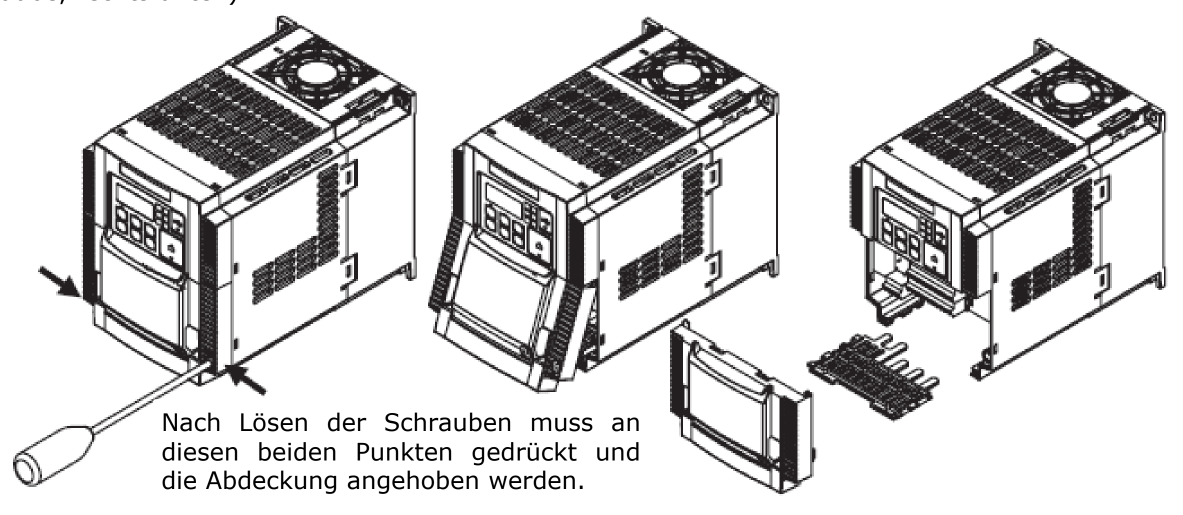
- **Das Zu- und Abschalten von Motoren oder Umschalten der Polzahl bei polumschaltbaren Motoren sowie die Drehrichtungsumkehr des Motors z. B. durch Wendeschütz während des Betriebs ist nicht zulässig.**
- **Frequenzumrichter der Serie WJ200 eignen sich zum Anschluss an TN- und TT-Netze. Der Anschluss an IT-Netze wird nicht empfohlen. Informieren Sie sich in diesem Fall bei Hitachi Drives & Automation über die Möglichkeiten des Betriebes an einem IT-Netz.**
- **Die Frequenzumrichter sind mit einer elektronischen Bimetallnachbildung zur Überwachung des Motorstroms ausgestattet. Bei Mehrmotorenbetrieb sind für jeden Motor Thermokontakte oder Kaltleiter zur Überwachung der Temperatur einzusetzen.**
- **Das Zuschalten von kapazitiven Lasten ist nicht zulässig.**
- **Bei Motorleitungslängen >50m sind Motordrosseln einzusetzen. Bei Mehrmotorenbetrieb empfehlen wir Motordrosseln.**
- **Der Leistungsfaktor cos ϕ des Netzes darf 0,99 nicht überschreiten. Kompensationsanlagen sind auf ihre Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, damit sichergestellt ist, dass zu keinem Zeitpunkt eine Überkompensation stattfindet.**

Die Motorzuleitungen sind abgeschirmt zu verlegen. Der Schirm ist beidseitig großflächig auf PE aufzulegen. Auf einwandfreien Potentialausgleich ist zu achten. Führen Sie die Erdung des Gerätes sorgfältig, wie vorgeschrieben aus. **Vermeiden Sie gemeinsame Schutzleiter wenn mehrere Frequenzumrichter eingesetzt werden.**

Öffnen der Klemmenabdeckung

Die beiden Schrauben der Klemmenabdeckung links und rechts unten lösen (bei WJ200-001…004SFE nur eine Schraube, rechts unten)

Nachdem die Klemmenabdeckung entfernt wurde lässt sich der Fingerschutz nach vorne heraus-ziehen.



3.1 Fehlerstrom-Schutzschalter

Der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzschaltern wird nicht empfohlen. Sind diese jedoch aus sicherheitstechnischen Gründen zwingend vorgeschrieben, so ist folgendes zu berücksichtigen:

- FI-Schutzschalter des Typs A dürfen nicht für Frequenzumrichter eingesetzt werden, die von einem Drehstromnetz versorgt werden (WJ200-…HFE). In diesem Fall dürfen nur FI-Schutzschalter des Typs B eingesetzt werden.
- Wenn Netzfilter installiert sind und bei langen Motorleitungen tritt ein erhöhter Ableitstrom auf. Bei Ein- und /oder Aussschalten der Netzspannung erhöht sich dieser Ableitstrom in Verbindung mit dreiphasig versorgten Frequenzumrichtern um ein Vielfaches (siehe Kapitel 2.1 CE-EMV-Installation).

3.2 Anschluss und Beschreibung der Leistungsklemmen



WARNUNG

- **Zur Vermeidung von Verletzungen und Beschädigungen berühren Sie keine Bauteile innerhalb des Gehäuses - weder mit den Händen noch mit irgendwelchen Gegenständen - wenn Netzspannung anliegt oder die Zwischenkreiskondensatoren nicht entladen sind. Arbeiten Sie nicht an der Verdrahtung und überprüfen Sie keine Signale wenn Netzspannung anliegt. Auch nach Abschalten der Netzspannung liegt Spannung an den Anschlussklemmen. Warten Sie daher mindestens 10 Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannung bevor Sie das Gerät öffnen.**

- **Geben Sie besondere Vorsicht bei Aktivierung des automatischen Wiederanlaufs. Um Verletzungen durch eventuell unkontrolliertes Wiederanlaufen des Frequenz-umrichters nach einem Netzausfall vorzubeugen, installieren Sie auf der Netzseite ein Schaltelement, dass bei Netzausfall abfällt und bei Wiederkehr der Spannung nur durch Handbetätigung wieder eingeschaltet werden kann (z. B. Schütz etc.).**

Klemme	Funktion	Beschreibung
L1 (L1) N (N)	Netzanschluss	1 ~ 200...240V +10%, -15%, 50/60Hz +/-5% (Anschlussklemmen für Geräte des Typs …SFE)
R (L1) S (L2) T (L3)	Netzanschluss	3 ~ 380...460V +10%, -10%, 50/60Hz +/-5% (Anschlussklemmen für Geräte des Typs …HFE)
U (T1) V (T2) W (T3)	Motoranschluss	Motor entsprechend der Angabe auf dem Motortypenschild im Stern oder Dreieck verschalten
+ (+) RB (RB)	Anschluss für Bremswiderstand	Die Serie WJ200 besitzt einen internen Bremschopper. Die Leitung zum Bremswiderstand muss abgeschirmt sein und darf max. 5m betragen (siehe außerdem Tabelle unten sowie Funtion b090, b095, b096).
+ (+) - (-)	Zwischenkreis-anschluss	
+1 (+1) + (+)	Anschluss für Zwischenkreisdrossel	Bei Anschluss einer Zwischenkreisdrossel ist die Kupferbrücke zu entfernen. **Achten Sie darauf, daß die Brücke zwischen den Klemmen + und +1 installiert ist wenn keine Zwischenkreisdrossel eingebaut ist. Max. Leitungslänge: 5m**
⏚	Schutzleiteranschluss	

Folgende Ohmwerte für den Bremswiderstand dürfen nicht unterschritten werden:

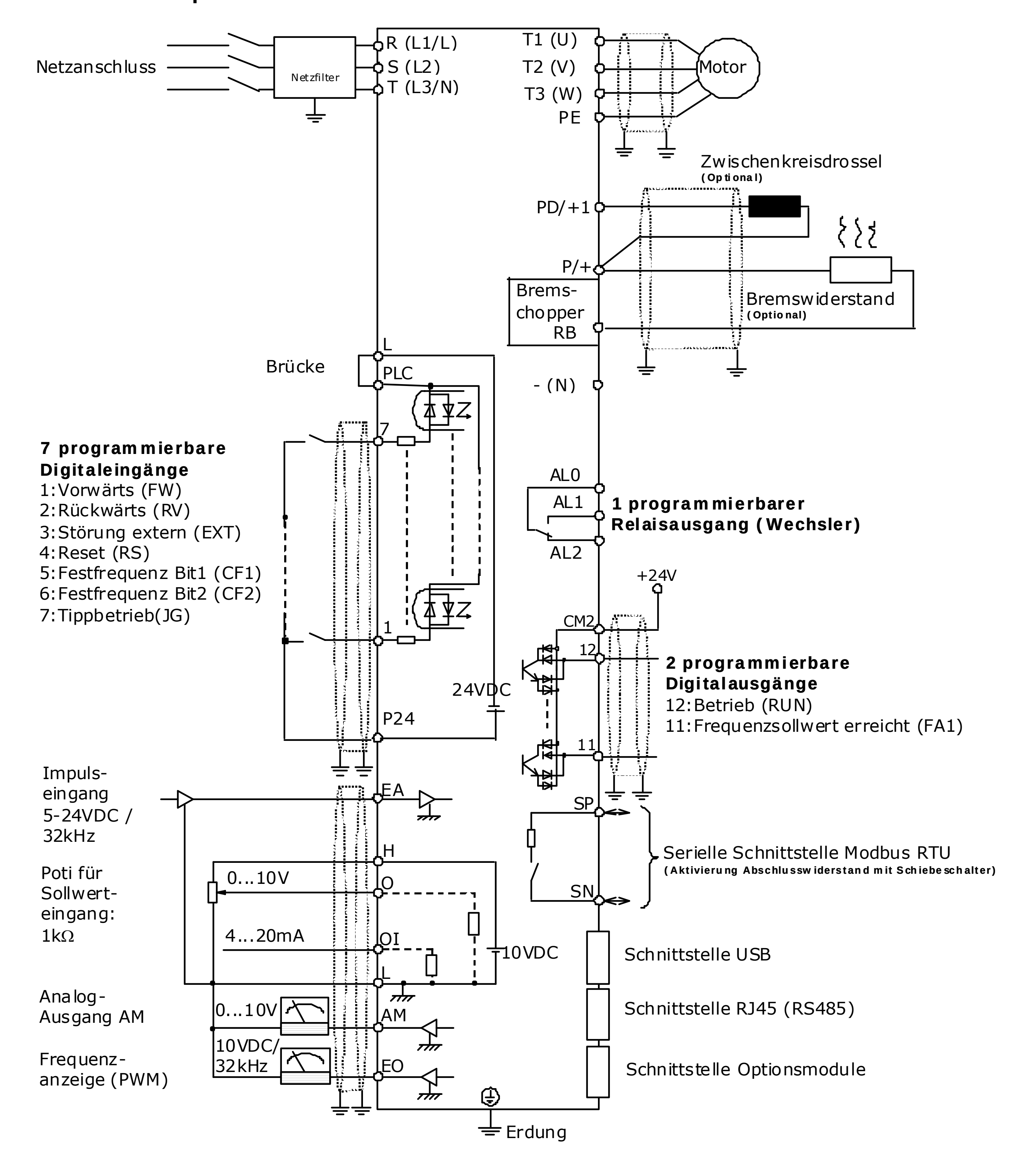
WJ200-	Min. zulässiger Ohmwert bei einer Einschaltdauer von ED=10% (Funktion b090=10%)	WJ200-	Min. zulässiger Ohmwert bei einer Einschaltdauer von ED=10% (Funktion b090=10%)
001SFE	100Ω	015HFE	180Ω
002SFE	100Ω	022HFE	100Ω
004SFE	100Ω	030HFE	100Ω
007SFE	50Ω	040HFE	100Ω
015SFE	50Ω	055HFE	70Ω
022SFE	35Ω	075HFE	70Ω
004HFE	180Ω	110HFE	70Ω
007HFE	180Ω	150HFE	35Ω

3.3 Anschluss und Beschreibung der Steuerklemmen

Schließen Sie die Klemmen H und L bzw. P24 und L, H, OI, AM nicht kurz.

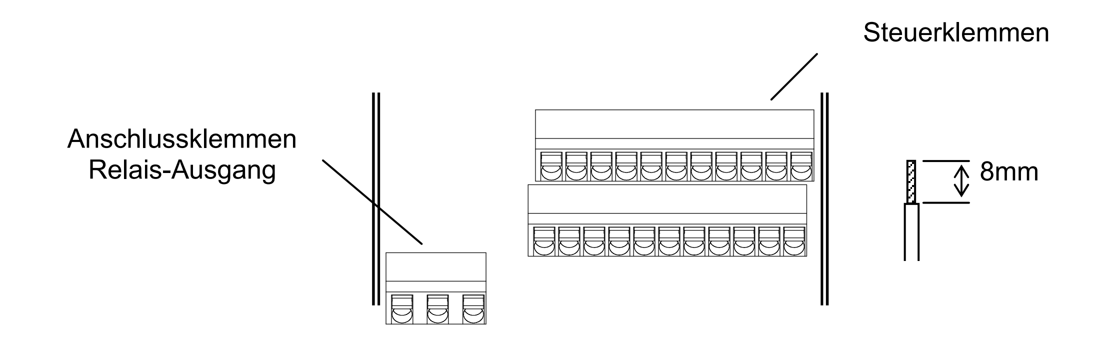
Die Steuerleitungen sind getrennt von den Netz- und Motorleitungen zu verlegen. Sie sollten eine Länge von 20m nicht überschreiten und müssen abgeschirmt verlegt werden. Bei längeren Leitungslängen empfehlen wir Signalverstärker. Der Schirm ist auf das jeweilige Bezugspotential zu legen (z. B. Digitaleingänge/-ausgänge und Analogeingänge/-ausgänge: L). Kreuzungen zwischen Netz- bzw. Motorleitungen und Steuerleitungen sollten - wenn nicht zu vermeiden - rechtwinkelig verlegt werden.

Anschlussbeispiel



Federzugklemmen für Steuerklemmen und Anschlussklemmen Relais-Ausgang

Steuerklemmen und Anschlussklemmen für den Relais-Ausgang sind als Federzugklemmen ausgeführt. Die verwendeten Leitungen sollten auf einer Länge von 8mm abisoliert werden.

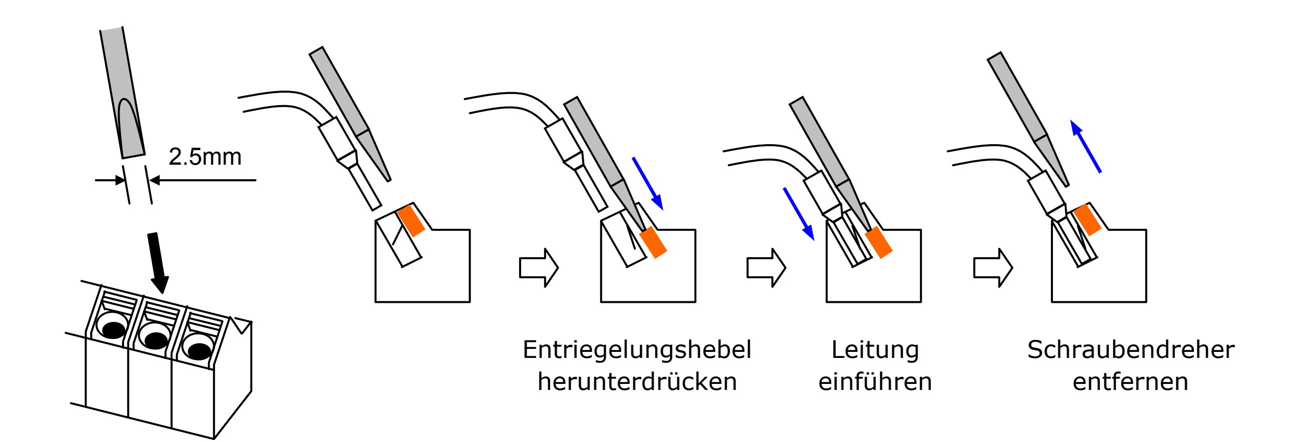


Leitungsarten / -querschnitte

	Massive Leitung mm² (AWG)	Flexible Leitung mm² (AWG)	Aderendhülsen mm² (AWG)
Steuerklemmen	0,2 bis 1,5 (AWG 24 bis 16)	0,2 bis 1,0 (AWG 24 bis 17)	0,25 bis 0,75 (AWG 24 bis 18)
Anschlussklemmen Relais-Ausgang	0,2 bis 1,5 (AWG 24 bis 16)	0,2 bis 1,0 (AWG 24 bis 17)	0,25 bis 0,75 (AWG 24 bis 18)

Benutzung der Federzugklemmen

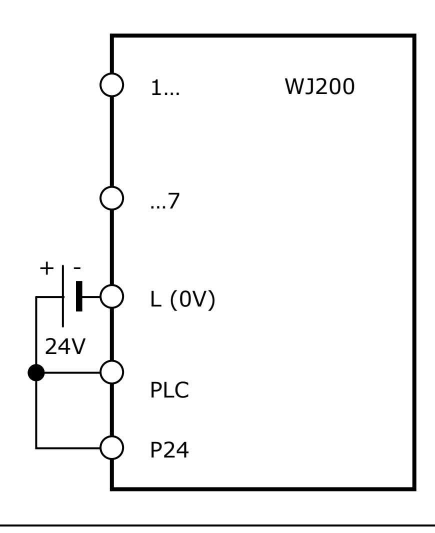
- Herunterdrücken des orangen Entriegelungshebels mit einem Schraubendreher (Breite 2,5mm)
- Leitung in Klemmmechanismus einführen
- Schraubendreher zur Klemmung der Leitung entfernen



3.3.1 Digitaleingänge

Klemme	Funktion		Beschreibung
P24	24V		24V-Steuerspannung für Digitaleingänge 1, 2,..., 7 Belastung max. 30mA.
PLC	Gemeinsamer Anschluss für Digitaleingänge 1, 2,..., 7		Ab Werk werden die Frequenzumrichter mit einer Brücke zwischen PLC und L ausgeliefert. Das Potenzial an Klemme PLC und somit an den nicht angesteuerten Digitaleingängen beträgt in diesem Fall 0V – zur Ansteuerung wird 24V auf die entsprechenden Eingänge gelegt (Positiv-Logik). Wird PLC auf P24 gelegt, so ist die Ansteuerlogik Negativ-Logik.
L	0V-Bezugspotenzial für Schaltlogik, Sollwerteingänge O/OI, Impulsfolgeeingang EA, Analogausgang AM und Frequenzanzeige EO		
1	Programmier-bare Digital-eingänge	FW	Eingangsimpedanz der Digitaleingänge zu PLC: 4,7kΩ. Min. Ansteuerspannung: 18VDC, max. 27VDC Stromaufnahme pro Digitaleingang bei 27VDC: ca. 5,6mA. Die Eingänge 1...7 sind programmierbar. Hier ist die Funktionsbelegung in der Werkseinstellung dargestellt. Im Folgenden eine Beschreibung der möglichen Eingangsfunktionen. Einige Funktionen sind nur mit bestimmten Digitaleingängen zu realisieren: Bei Verwendung von „Safety-Stop" dienen die Digitaleingänge 3 und 4 als Sicherheitseingänge zum Abschalten der Endstufe. Bei Verwendung eines Inkrementalgebers wird die Spur B auf Eingang 7 gelegt (C007=85) Ein Kaltleiter wird an Eingang 5 und L angeschlossen (C005=19).
2		RV	
3		EXT	
4		RS	
5		CF1	
6		CF2	
7		JG	

Die Steuerelektronik kann mit einer externen 24V-Spannungsquelle versorgt werden.



Übersicht über die Funktionen der programmierbaren Digitaleingänge

Die Programmierung der Digital-Eingänge erfolgt unter Funktion C001...C007 (entsprechend Eingang 1...7; Programmierung „Öffner" oder „Schließer" über Funktion C011...C017, Eingang RS kann nicht als Öffner programmiert werden). Es können nicht gleichzeitig zwei Eingänge mit der gleichen Funktion belegt werden.

Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen gibt es in Kapitel „5.41 Digitaleingänge 1…7"

Symbol	Parameter	Funktion	Seite
FW	00	Start Rechtslauf	176
RV	01	Start Linkslauf	176
CF1	02	Abrufen von Festfrequenzen (BCD, Bit 1)	176
CF2	03	Abrufen von Festfrequenzen (BCD, Bit 2)	176
CF3	04	Abrufen von Festfrequenzen (BCD, Bit 3)	176
CF4	05	Abrufen von Festfrequenzen (BCD, Bit 4)	176
JG	06	Tippbetrieb	177
DB	07	Gleichstrombremse	177
SET	08	2. Parametersatz	177
2CH	09	2. Hoch-/Runterlaufzeit	178
FRS	11	Reglersperre	178
EXT	12	Störung extern	179
USP	13	Wiederanlaufsperre	179
CS	14	Netzschweranlauf	180
SFT	15	Parametersicherung	181
AT	16	Analogsollwertumschaltung	181
RS	18	Reset (Zurücksetzten von Störmeldungen)	181
PTC	19	Thermistorüberwachung (Digitaleingang 5)	181
STA	20	Impulsstart	182
STP	21	Impulsstop	182
F/R	22	Impulssteuerung / Drehrichtung	182
PID	23	PID-Regler Ein/Aus	182

MI4	*59*	SPS-Programmierung Digitaleingang 4	188
MI5	*60*	SPS-Programmierung Digitaleingang 5	188
MI6	*61*	SPS-Programmierung Digitaleingang 6	188
MI7	*62*	SPS-Programmierung Digitaleingang 7	188
AHD	*65*	Analogsollwert halten	189
CP1	*66*	Anwahl von Positionen (BCD, Bit1)	190
CP2	*67*	Anwahl von Positionen (BCD, Bit2)	190
CP3	*68*	Anwahl von Positionen (BCD, Bit3)	190
ORL	*69*	Anschluss für Referenzschalter	191
ORG	*70*	Start Referenzierung	191
SPD	*73*	Umschaltung „Speed-Control“ / „Position-Control“	192
GS1	*77*	Signal 1 für “Sicherer Halt” (Digitaleingang 3)	192
GS2	*78*	Signal 2 für “Sicherer Halt” (Digitaleingang 4)	192
485	*81*	Direktkommunikation Frequenzumrichter EzCom	192
PRG	*82*	Ausführung Anwenderprogramm SPS-Programmierung	193
HLD	*83*	Speichern der Ausgangsfrequenz	193
ROK	*84*	Vorbedingung Start-Befehl	193
EB	*85*	Spur B für Inkrementalgeberanschluss (Digitaleingang 7)	193
DISP	*86*	Anzeige Bedieneinheit nur d001	194
NO	*no*	Keine Funktion	194

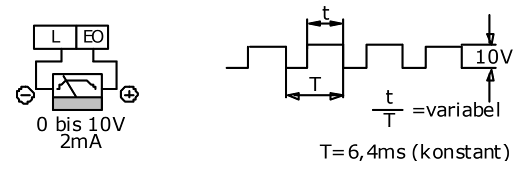
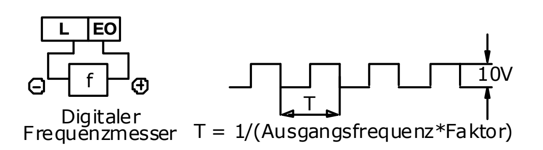
3.3.2 Analogeingänge

Klemme	Funktion	Beschreibung
H	10V-Referenzspannung für Sollwertvorgabe Max. 10mA	**Eingang O** Impedanz 10kΩ (Bereich 0…9,8VDC)) **Eingang OI** Impedanz 100Ω (Bereich 4…19,6mA) Eine Anpassung eines gewünschten Sollwertbereichs an einen Frequenzbereich kann unter folgenden Funktionen vorgenommen werden: Eingang O : A011...A015 Eingang OI : A101...A105 Überlagerte Störfrequenzen auf den Analogsignalen können mit einem Filter eliminiert werden (Funktion A016). Über Funktion A005 sind verschiedene Umschaltungen bzw. Verknüpfungen der Analogeingänge wählbar.
O	Analogeingang Frequenzsollwert 0 … 10V	
OI	Analogeingang Frequenzsollwert 4 … 20mA	
L	0V-Bezugspotenzial für Schaltlogik, Sollwerteingänge O/OI, Impulsfolgeeingang EA, Analogausgang AM und Frequenzanzeige EO	

3.3.3 Impulseingänge

Klemme	Funktion	Beschreibung
EA	Impulskettensignal Inkrementalgeber Spur A	**Impulskettensignal EA** Spannung 5…24VDC, max. 32kHz Anschluss eines Inkrementalgebers (EA: Spur A) **Impulskettensignal EB/7 (C007=85)** Spannung 18..24VDC, max. 2kHz Anschluss eines Inkrementalgebers (EB: Spur B)
EB/7	Impulskettensignal (Digitaleingang 7) Inkrementalgeber Spur B	
L	0V-Bezugspotenzial für Schaltlogik, Sollwerteingänge O/OI, Impulsfolgeeingang EA, Analogausgang AM und Frequenzanzeige EO	
PLC	Gemeinsamer Anschluss für Digitaleingänge 1, 2,..., 7	

3.3.4 Analogausgänge

Klemme	Funktion	Beschreibung
AM	Analogausgang 0 ... 10V Auflösung 10 Bit	Belastung Ausgang AM: max. 1mA **Folgende Ausgabegrößen können über Funktion C028 gewählt werden:** - (00) Frequenzistwert (0...Endfrequenz A004[Hz]) - (01) Motorstrom (0...200%) - (02) Drehmoment (0...200%, ohne Vorzeichen) - (04) Ausgangsspannung (0...133%;75% entspr. 100%) - (05) Aufnahmeleistung (0...200%) - (06) Thermische Überlastung (0...100%) - (07) LAD-Frequenz (0...Endfrequenz A004[Hz]) - (10) Kühlkörpertemperatur (0…200°C) - (11) Drehmoment (codiert, 0...200%, mit Vorzeichen) - (13) Nicht einstellen - (16) Nicht einstellen Abgleich des Ausgangs unter C106, C109
L	0V-Bezugspotenzial für Schaltlogik, Sollwerteingänge O/OI, Impulsfolgeeingang EA, Analogausgang AM und Frequenzanzeige EO	
EO	PWM-Ausgang 0...10V	Belastung: max. 2mA, Abgleich unter C105 **Folgende Ausgabegrößen können über Funktion C027 angewählt werden:** - (00) Frequenzistwert, PWM (0...Endfrequenz A004[Hz]) - (01) Motorstrom, PWM (0...200%) - (02) Drehmoment, PWM (0...200%) - (03) Frequenzistwert, Impulssig. (0...Endfr. A004[Hz]) - (04) Ausgangsspg., PWM (0...133%;75% entspr. 100%) - (05) Aufnahmeleistung, PWM (0...200%) - (06) Thermische Überlastung, PWM (0...100%) - (07) LAD-Frequenz, PWM (0...Endfrequenz A004[Hz]) - (08) Motorstrom, Impulssignal (50…200%) - (10) Kühlkörpertemperatur (0…200°C) - (12) Nicht einstellen - (15) Monitor Impulskettensignal (50…200%) - (16) Nicht einstellen **PWM-Signal**: Das Verhältnis t/T ändert sich proportional zur Frequenz (bzw. zur Größe, die gemessen wird).  **Imulssignal für Frequenzmessgerät** Frequenz = Ausgangsfrequenz x Faktor unter b086, Werkseinstellung = 1), max. Frequenz 3,6kHz. Die Frequenz dieses Signals ändert sich proportional zur Ausgangsfrequenz. Das Tastverhältnis beträgt konstant ca. 50%: 

3.3.5 Digitalausgänge / Relaisausgang

Klemme	Funktion		Beschreibung
11	Programmier-bare Digital-ausgänge	FA1	Transistorausgänge, positive oder negative Logik
12		RUN	Belastung: max. 50mA, max. 27VDC Unter den Funktionen C021...C022 können den 2 Digital-ausgängen verschiedene Signalisierungsfunktionen zugewiesen werden. Die Funktionen können ausserdem unter Funktion C031...C032 als Öffner oder Schließer ausgeführt werden. Hier ist die Funktionsbelegung in der Werkseinstellung dargestellt. Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Beschreibung der möglichen Ausgangsfunktionen. Bei Verwendung von „Safety-Stop" ist der Digitalausgang 11 belegt.
CM2	Gemeinsamer Anschluss für Digitalausgänge		Bei positiver Logik (PNP) ist dies der gemeinsame Anschluss für 24VDC.

Klemme	Funktion	Beschreibung
AL2	Programmierbarer Relais-Ausgang	250VAC, 2,5A ohmsch 0,2A cos phi = 0,4 30VDC, 3,0A ohmsch 0,7A cos phi = 0,4 100VAC, min. 10mA 5VDC, min. 100mA
AL1	Werkseinstellung: AL (Störmeldung)	
AL0		Werkseinstellung (Funktion C036, Eingabe 01): AL0-AL1: Netz-Ein und keine Störung AL0-AL2: Netz-Aus oder Störung Unter Funktion C026 kann der Relaisausgang mit den gleichen Funktionen programmiert werden wie die Digital-ausgänge 11...12 (siehe Funktion C036).

Übersicht über die Funktionen der Digitalausgänge und des Relais´

Die Programmierung der Digitalausgänge und des Relais´ erfolgt unter Funktion C021...C022 (entsprechend Ausgang 1...2; Programmierung „Öffner" oder „Schließer" über Funktion C031...C032 bzw. C036).

Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen gibt es in Kapitel „5.43 Digitalausgänge 11…12, Relais AL".

Symbol	Parameter	Signalfunktion	Seite
RUN	*00*	Betrieb	199
FA1	*01*	Frequenzsollwert erreicht	199
FA2	*02*	Frequenz überschritten 1	199
OL	*03*	Strom überschritten	200
OD	*04*	PID-Regelabweichung	200
AL	*05*	Störung	200
FA3	*06*	Frequenz überfahren	200
OTQ	*07*	Drehmoment überschritten	201
UV	*09*	Unterspannung	201
TRQ	*10*	Drehmomentbegrenzung aktiv	201
RNT	*11*	Betriebszeit b034 überschritten	201
ONT	*12*	Netz-Ein-Zeit b034 überschritten	201
THM	*13*	Motor überlastet	201
BRK	*19*	Bremsen-Freigabe-Signal	201
BER	*20*	Bremsen-Störung	201
ZS	*21*	Drehzahl=0	201
DSE	*22*	Drehzahlabweichung	202
POK	*23*	Istposition=Sollposition	202
FA4	*24*	Frequenz überschritten 2	202
FA5	*25*	Frequenz überfahren 2	202
OL2	*26*	Strom überschritten 2	203

ODc	*27*	Analogsollwertkomparator Eingang O	203
OIDc	*28*	Analogsollwertkomparator Eingang OI	203
FBV	*31*	PID- Istwertüberwachung	204
NDc	*32*	ModBus-Netzwerkfehler	204
LOG1	*33*	Ergebnis Logische Verknüpfung 1	204
LOG2	*34*	Ergebnis Logische Verknüpfung 2	204
LOG3	*35*	Ergebnis Logische Verknüpfung 3	204
WAC	*39*	Warnung Kondensator-Lebensdauer	205
WAF	*40*	Warnung Lüfterdrehzahl reduziert	205
FR	*41*	Startbefehl	205
OHF	*42*	Kühlkörper-Übertemperatur	205
LOC	*43*	Strom unterschritten	206
MO1	*44*	SPS-Programmierung Digitalausgang 1	206
MO2	*45*	SPS-Programmierung Digitalausgang 2	206
MO3	*46*	SPS-Programmierung Relaisausgang	206
IRDY	*50*	Umrichter bereit	206
FWR	*51*	Rechtslauf	206
RVR	*52*	Linkslauf	206
MJA	*53*	Schwerwiegender Hardwarefehler	207
WCO	*54*	Window Comparator Eingang O	207
WCOI	*55*	Window Comparator Eingang OI	207
FREF	*58*	Frequenzsollwert über Bedieneinheit	207
REF	*59*	Startbefehl über Bedieneinheit	207
SETM	*60*	2. Parametersatz angewählt	207
EDM	*62*	Manuelle Freigabe für “Sicherer Halt” (Digitalausg. 11)	208
OP	*63*	Optionsmodul vorhanden	208
NO	*no*	Keine Verwendung	208

3.3.6 „Sicherer Halt“ (Schutz vor unbeabsichtigten Wiederanlauf)

Frequenzumrichter der Baureihe WJ200 unterstützen die Funktion „Schutz gegen unbeabsichtigten Wiederanlauf STO‟ (Safe Torque Off, im Folgenden „Sicherer Halt‟) gemäß ISO13849-1 PLd (PL=Performance Level) sowie Stop-Kategorie 0 gemäß EN60204-1 (unkontrolliertes Auslaufen des Motors). Durch die hier beschriebene Abschaltung wird sicher verhindert, dass der Motor mit einem Drehfeld beaufschlagt wird – ohne galvanische Trennung der Spannungsversorgung durch Schalter oder Schütze. Das Signal zur Auslösung dieser Abschaltung erfolgt über zwei entsprechende Digitaleingänge.

Erforderlich für ein Gesamtsystem ist ausserdem eine sicherheitsgesteuerte externe Abschalteinheit (z. B. Sicherheitsrelais), die mindestens PLd gemäß ISO13849-1 entspricht.



ACHTUNG

- **Die hier beschriebene Funktion „Schutz vor unbeabsichtigten Wiederanlauf“ („Sicherer Halt“) bedeutet keine galvanische Trennung des Motors von der Spannungsversorgung. Es wird lediglich verhindert, dass der Motor ein Drehmoment aufbringt und somit in Rotation versetzt wird. Aus diesem Grund dürfen Arbeiten an spannungsführenden Teilen des Motorabgangs wie z. B. Motoranschlussklemmen, Motorkabel und Motorklemmenkasten frühestens 10 Minuten nach Abschalten der Netzspannung durchgeführt werden (mit Messgerät Zwischenkreisspannung zwischen (+1/+) und (-) überprüfen).**

- **Die Leitungslänge der verwendeten sicherheitsbezogenen Digitaleingänge sollte 30m nicht überschreiten**

- **Die Reaktionszeit der sicherheitsbezogenen Digitalausgänge bis zum Abschalten des Umrichterausgangs ist kleiner als 10ms**

- **Bei Verwendung der sicherheitsbezogenen Digitaleingänge für mehrere Umrichter darauf achten das eine Diode, wie in Kapitel 3.4 gezeigt, verwendet wird**

- **Bei Auslösen der Funktion „Sicherer Halt“ läuft der Motor entsprechend EN60204-1 Stopkategorie 0 unkontrolliert aus. Der Antrieb wird nicht gebremst.**

- **Jede Maschine, die mit einem Frequenzumrichter ausgerüstet ist muss der EN60204-1 (Allgemeine Anforderungen an die Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung) entsprechen. Vergewissern Sie sich, dass die Maschine diesen Anforderungen genügt.**

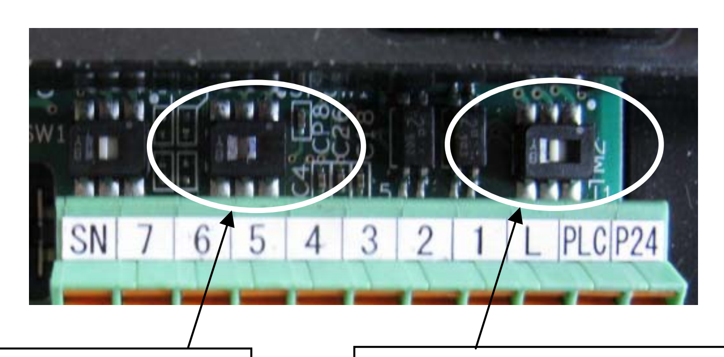
- **Vergewissern Sie sich ob die hier beschriebene Funktion den spezifischen Sicherheitsanforderungen an die vorliegende Anwendung entspricht.**

- **Die Funktion „Sicherer Halt“ bietet keinen Schutz vor Fehlern in der Drehfeldansteuerung des Motors.**

- **Das im Kapitel 5.43 beschriebene Ausgangssignal des Frequenzumrichters ist kein sicherheitsbezogenes Signal. Verwenden Sie hierfür ausschließlich Signale der externen sicherheitsgesteuerten Abschalteinheit (z. B. Sicherheitsrelais).**

- **Die Schiebeschalter zur Aktivierung „Sicherer Halt“ und „Ausgangssignal EDM“ nur im spannungsfreien Zustand schalten!**

Aktivierung der Funktion „Sicherer Halt“ erfolgt mittels der Schiebeschalter SFSW1 und EDMSW1. Beide Schalter müssen nach rechts auf Stellung ON gestellt werden (Schalter nur bei Netz-Aus schalten! Schalter befindet sich oberhalb der Steuerklemmleiste). Bei Schalter=ON (rechts) werden den Digitaleingängen 3 und 4 sowie dem Digitalausgang 11 automatisch sicherheitsbezogene Funktionen zugewiesen – unabhängig davon welche Funktionen vorher diesen Eingängen zugeordnet waren.



Der Schiebeschalter SFSW1 dient zur Festlegung der Digitaleingänge 3 und 4 als Sicherheitseingänge GS1 und GS2. Er befindet sich über der Steuerklemme 5.
Stellung links: OFF
Stellung rechts: ON

Der Schiebeschalter EDMSW1 dient zur Festlegung des Digitalausgangs 11 als Ausgang EDM „Sicherer Halt aktiv“. Er befindet sich über Klemme PLC.
Stellung links: OFF
Stellung rechts: ON

Die Schalter dürfen nur bei Netz-Aus geschaltet werden.

Nur wenn beide Digitaleingänge GS1 und GS2 „low“ sind ist der Sichere Halt aktiv und der Ausgang EDM ist „high“.

Der Frequenzumrichter kann nur gestartet werden wenn beide Digitaleingänge GS1 und GS2 „high“ sind.

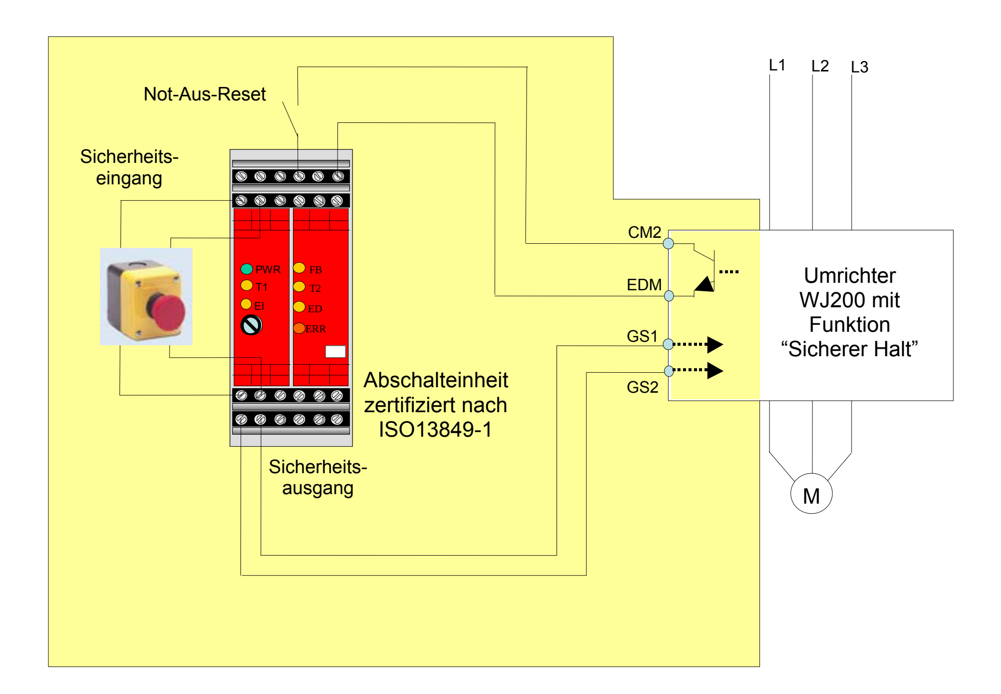
Einmal jährlich muss die richtige Funktionsweise der Funktion „Sicherer Halt“ überprüft werden. Gehen Sie dabei anhand der nachfolgend aufgeführten Tabelle vor.

	Signalzustand			
Eingang GS1 (Klemme 3)	High	High	Low	**Low**
Eingang GS2 (Klemme 4)	High	Low	High	**Low**
Ausgang EDM (Klemme 11)	Low	Low	Low	**high**
Sicherer Halt	Nicht aktiv	Nicht aktiv	Nicht aktiv	**Aktiv**

b145=00	Wenn „Sicherer Halt“ aktiv, dann **keine Störmeldung**
b145=01	Wenn „Sicherer Halt“ aktiv, dann **Störmeldung E37** Zurücksetzen mit RESET

Nach Zurückschieben der Schiebeschalter SFSW1 und EDMSW1 von ON auf OFF (von rechts nach links) haben die Eingänge 3 und 4 sowie der Ausgang 11 keine Funktion.

Eingang 3: C003=no, C013=01 (Öffner)
Eingang 4: C004=no, C014=01 (Öffner)
Ausgang 11: C021=no, C031=01 (Öffner)

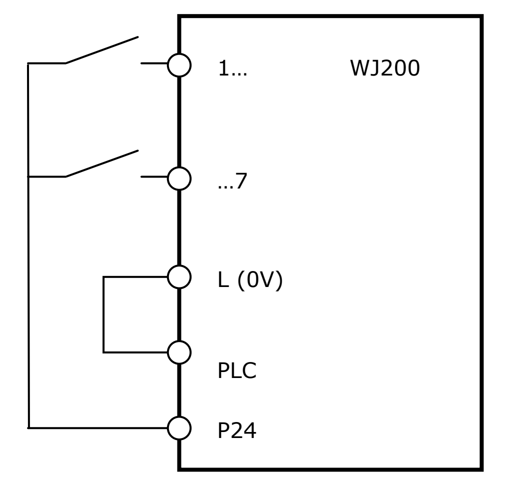


Ein Sicherheitsschaltrelais kann für mehrere Frequenzumrichter verwendet werden.

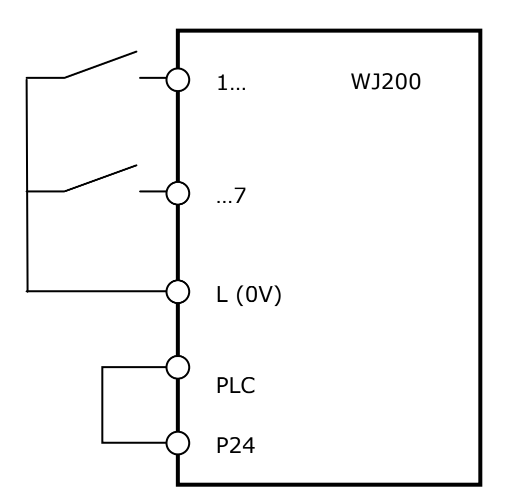
Achtung!
Wird das Startsignal direkt an den Umrichter angeschlossen und bleibt während der Aktivierung „Sicherer Halt“ anstehen läuft der Umrichter, nach zurücksetzen der externer Abschalteinheit und der Störmeldung E37 am Umrichter, wieder an.

3.4 SPS-Ansteuerung

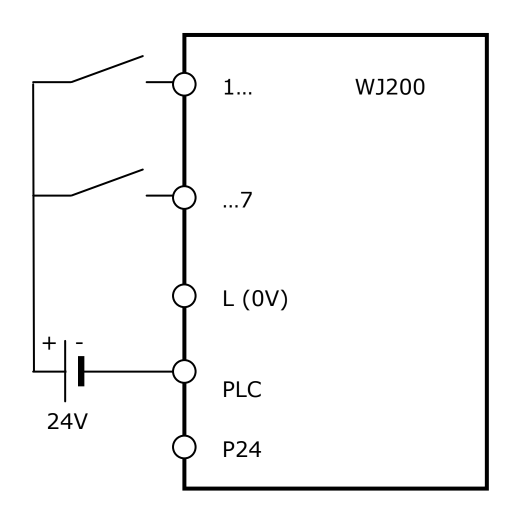
PNP-Logik
Interne Steuerspannung



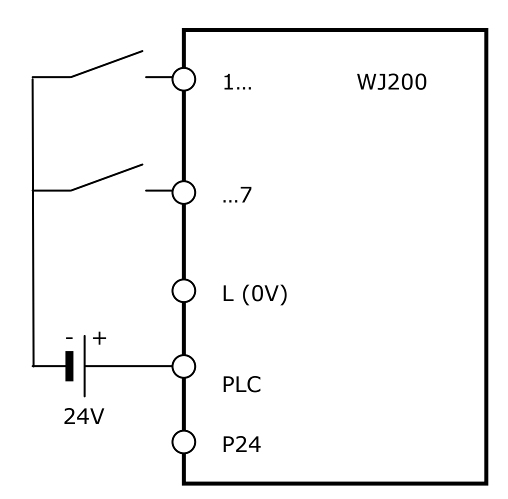
NPN-Logik
Interne Steuerspannung



PNP-Logik
Externe Steuerspannung



NPN-Logik
Externe Steuerspannung



Bei Verwendung externer Steuerspannung ist die Kurzschlussbrücke generell zu entfernen

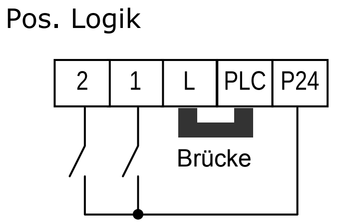
Schaltlogik der Digitaleingänge

Digitaleingänge können sowohl in positiver Logik (Source) wie auch in negativer Logik (Sink) geschaltet werden. Dazu muss die Brücke wie in der unteren Grafik dargestellt, entweder zwischen PLC und L (positive Logik) oder zwischen PLC und P24 (negative Logik), angeschlossen werden.

Die Geräte werden werkseitig mit positiver Logik (Brücke zwischen PLC und L) ausgeliefert.

Neg. Logik

Pos. Logik



4. Eingabe von Parametern

4.1 Beschreibung des Bedienfeldes

Die Frequenzumrichter der Serie **WJ200** lassen sich auf einfache Weise mit der Bedieneinheit bedienen und konfigurieren. Auf Wunsch ist eine optionale Bedieneinheit mit integriertem Potentiometer (OPE-SR mini) verfügbar.

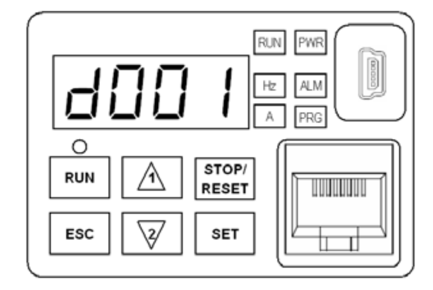
Pfeil-Tasten zur Anwahl der Funktionen und Eingabe bzw. Abändern von Daten.

Die **RUN-LED** leuchtet, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Die **PRG-LED** leuchtet, wenn im Gerät ein veränderbarer Wert angezeigt wird. Diese LED blinkt bei einer fehlerhaften Eingabe oder Warnmeldung (siehe Kapitel 7. „Warnmeldungen").

Die **RUN-Taste** startet den Betrieb in der unter Funktion F004 festgelegten Drehrichtung wenn unter Funktion A002 02 eingegeben ist.

ESC-Taste zur Anwahl und zum Verlassen einer Parameterebene.

4-stelliges **LED-Display** zur Anzeige von Parametern, Betriebsdaten und Störmeldungen.



Mit der **STOP/RESET-Taste** kann der Motor angehalten oder Störmeldungen quittiert werden.

Die LED **Hz, A,** geben die jeweilige Einheit des angezeigten Wertes an.

Die **POWER-LED** leuchtet, wenn Netzspannung anliegt. Beachten Sie, dass auch nach Netz-Aus an den Klemmen gefährliche Spannungen anliegen, solange der DC-Zwischenkreis nicht völlig entladen ist.

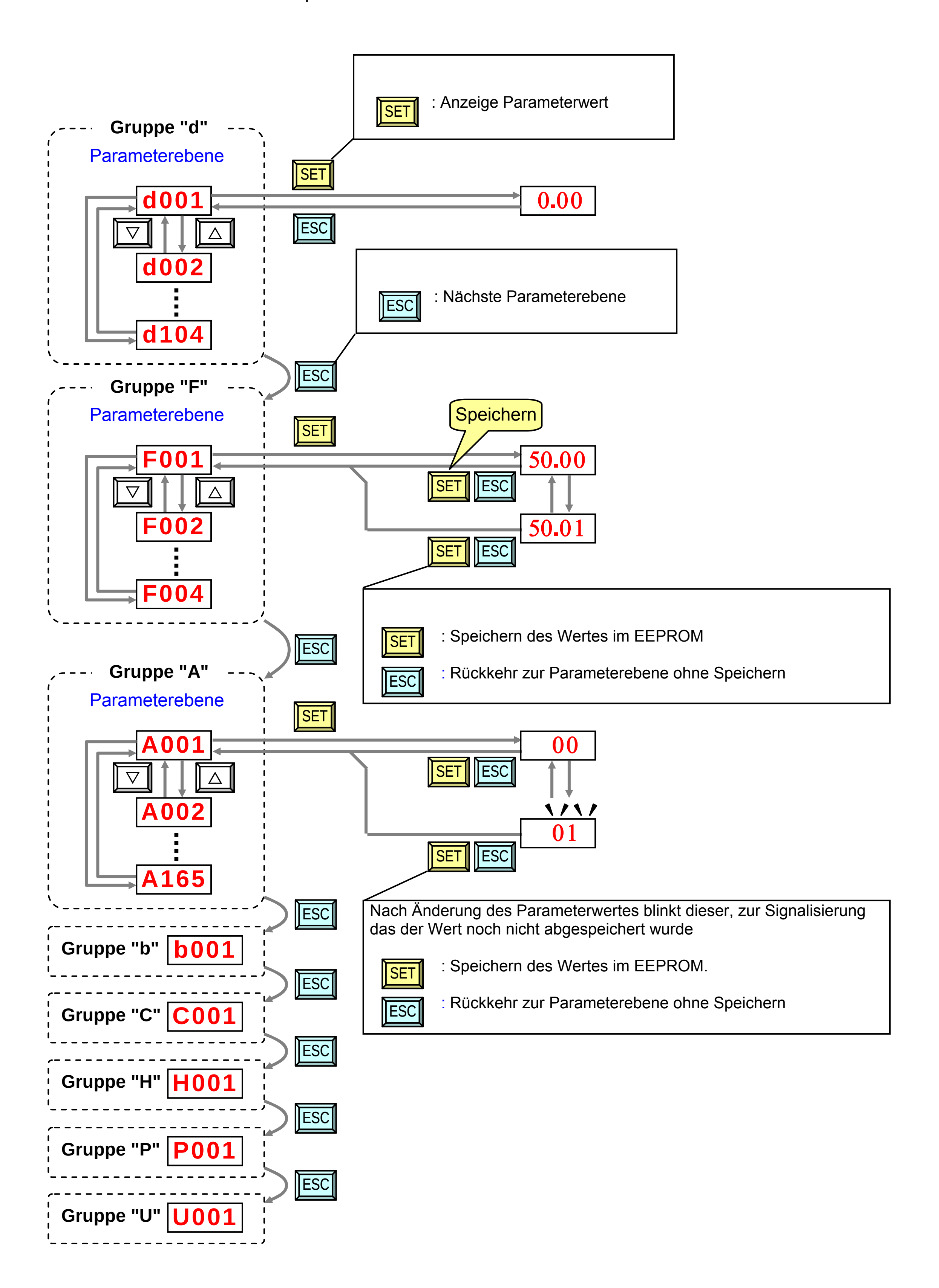
Die **ALARM-LED** leuchtet bei Störung

Die **SET-Taste** dient zum Aufruf eines Parameters und Abspeichern eingegebener oder geänderter Parameter.

Anleitung zur Eingabe / Änderung von Parametern

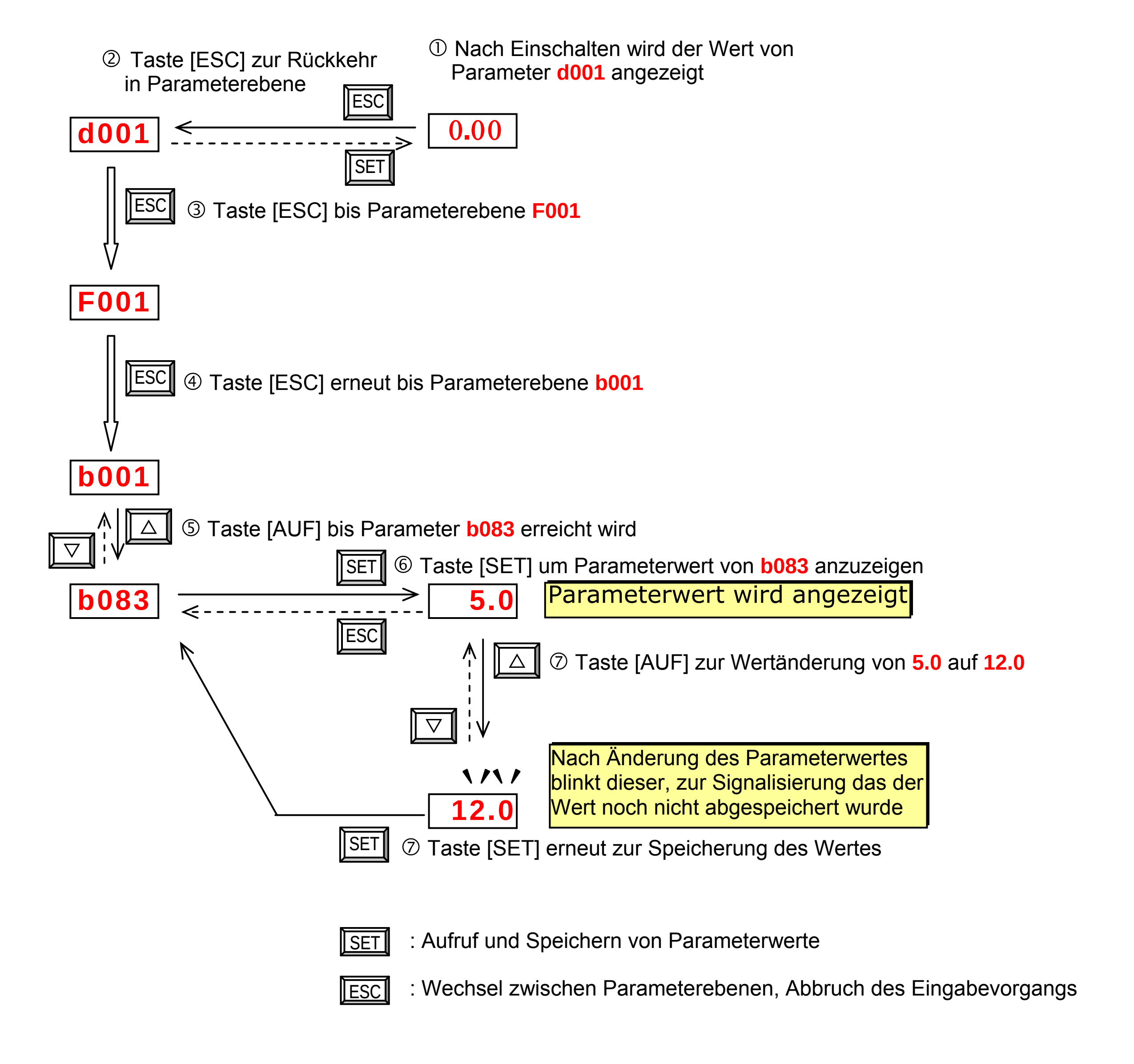
Nach Netz-Ein Anzeige entsprechend Funktion b038

b038=000/202: Die Funktionsgruppe, in der zuletzt vor Netz-Aus die STR-Taste gedrückt wurde
b038=001-060: Parameter aus Gruppe „d" (d001-d060)
b038=201: Frequenzsollwert F001

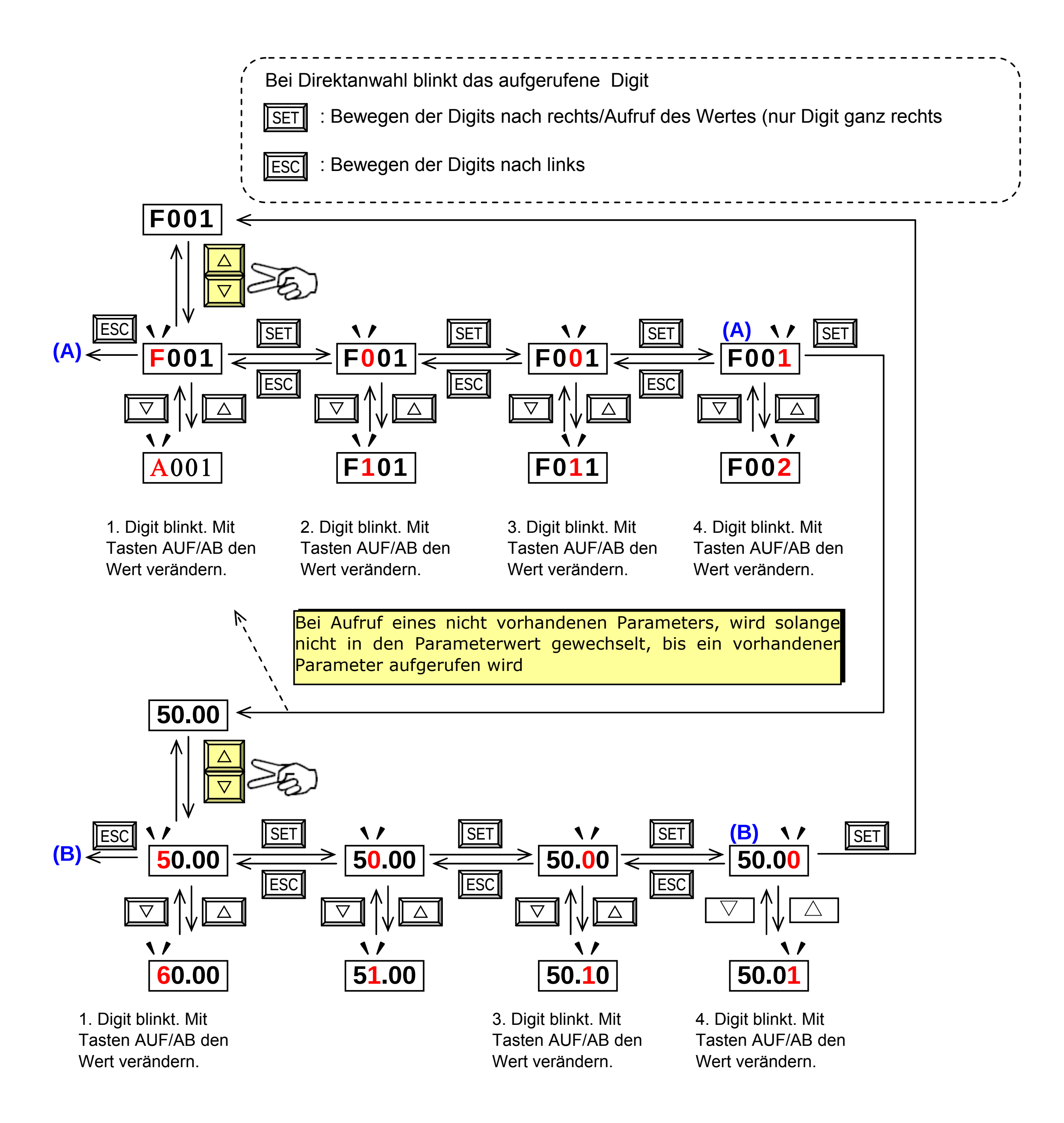


Eingabe von Parametern

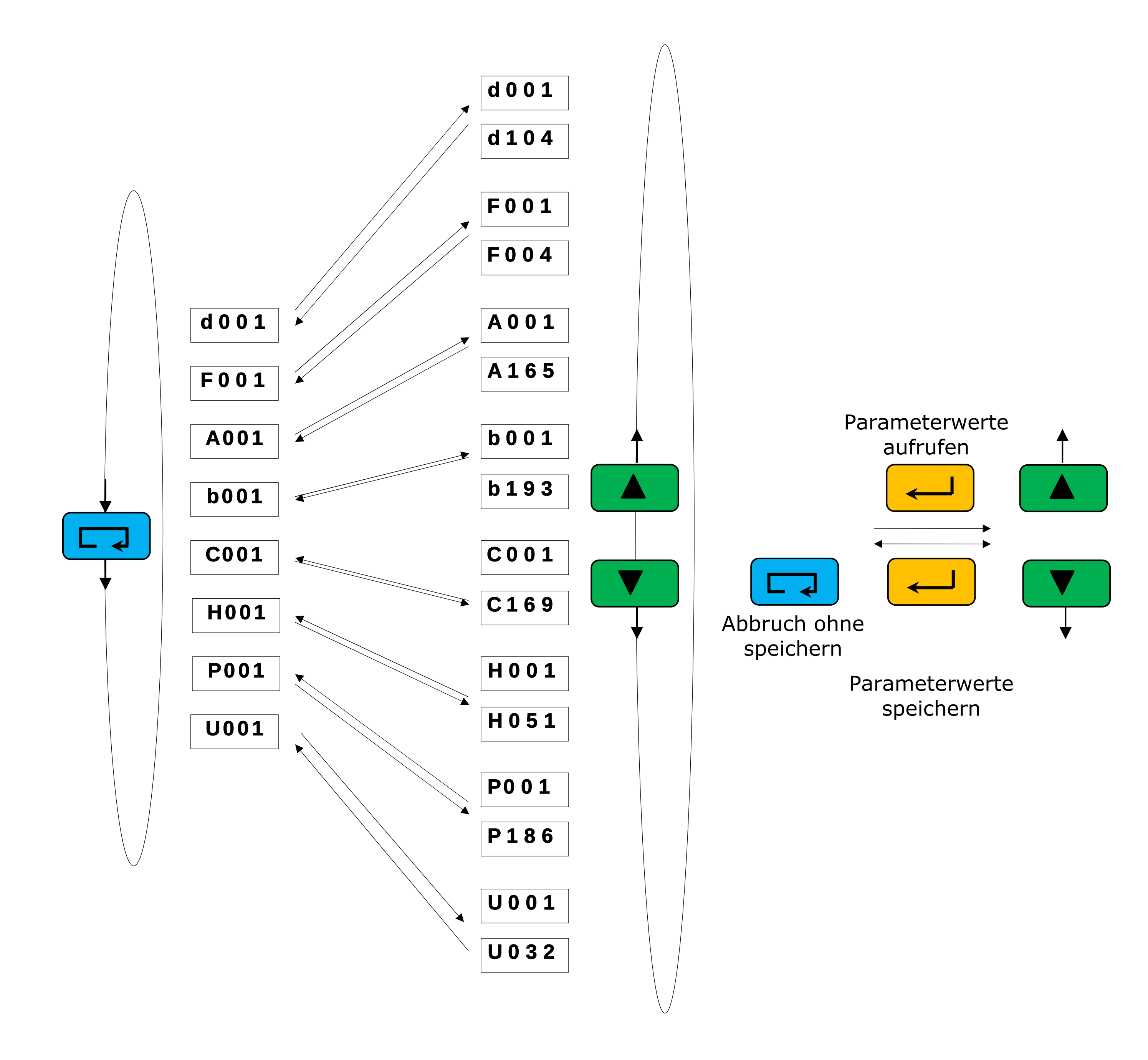
Beispiel: Nach Einschalten des Gerätes (Anzeige 0.00), Änderung der Taktfrequenz (b083)



Direktanwahl von Funktionen/Parametern



Das hier beschriebene Verfahren zur Anwahl von Funktionen gilt auch für die Eingabe von mehrstelligen Daten.


d001
d104
F001
F004
A001
A165
b001
b193
C001
C169
H001
H051
P001
P186
U001
U032
d001
F001
A001
b001
C001
H001
P001
U001
Parameterwerte aufrufen
Abbruch ohne speichern
Parameterwerte speichern



ACHTUNG **Vor Einschalten der Versorgungsspannung sind folgende Punkte zu beachten:**

- **Überprüfen Sie den richtigen Anschluss der Netz- bzw. Motorleitungen.**
- **Die Steuerleitungen sind an den entsprechenden Klemmen richtig angeschlossen.**
- **Der Frequenzumrichter ist vorschriftsmäßig geerdet und vertikal auf einem Untergrund aus nichtbrennbarem Material installiert.**
- **Alle Schrauben und Klemmen sind festgezogen.**
- **Die angeschlossene Maschine ist für den vorgesehenen Frequenzbereich, insbesondere für die Maximalfrequenz, ausgelegt.**
- **Alle spannungsführenden Teile wie z. B. Stromschienen und Klemmen sind abgedeckt**

4.2 Eingabe der werksseitigen Grundeinstellung (Initialisierung)

Bei Auslieferung sind alle Frequenzumrichter der Serie WJ200 initialisiert, d. h. sie sind mit den Parametern der werksseitigen Grundeinstellung programmiert. Die Geräte können jederzeit wieder in diese Grundeinstellung zurückprogrammiert werden.

- Vergewissern Sie sich, daß unter Funktion b085 der Parameter 00 abgespeichert ist (00 ⇒ bei Initialisierung werden die Daten für Area A (Europaversion) geladen).
- Geben Sie unter Funktion b084 Parameter 02 oder 03 ein und speichern Sie diesen Wert mit Taste ↵ ab.
- Geben Sie unter Funktion b094 an, welche Parameter in die Grundeinstellung zurückgesetzt werden sollen und speichern Sie diesen Wert mit Taste ↵ ab.
- Geben Sie unter Funktion b180 Parameter 01 ein, um den Initialisierungsvorgang nach speichern dieses Wertes mit der Taste ↵ auszulösen.
- Nach Auslösen des Initialisierungsvorgangs wird, je nach Einstellung von Funktion b049, folgendes angezeigt: I-C bei b049=00 oder I-u bei b049=01 oder H-I bei b171=02
- Das Ende der Initialisierung wird mit d001 angezeigt.

4.3 Übersicht der Funktionen

Im Auslieferungszustand sind alle verfügbaren Funktionen anwählbar. Zur Beschränkung der Funktionsauswahl wählen Sie Parameter b037 und ändern diesen entsprechend.

Anzeige- und Diagnosefunktionen

Funktions-nummer	Anzeige-Funktion	Bemerkungen
d001	Ausgangsfrequenz [Hz]	
d002	Motorstrom [A]	
d003	Drehrichtung	F : Rechtslauf r : Linkslauf o : Stop
d004	Istwert x Anzeigefaktor [%] (nur verfügbar wenn PID-Regler aktiv)	Der Anzeigefaktor wird in Funktion A075 im Bereich von 0,01...99,99 eingestellt. Er beträgt in der Grundeinstellung 1,0.
d005	Signalzustand an den Digital-eingängen 1 ... 7	Beispiel: Eingang 1 und 4 angesteuert EIN AUS 7 6 5 4 3 2 1
d006	Signalzustand der Digitalaus-gänge 11 ... 12 und des Stör-melderelais´ AL0-AL2	Beispiel: Ausgang 11 EIN, keine Störmeldung EIN AUS AL 12 11
d007	Ausgangsfrequenz x Frequenzfaktor	Unter dieser Funktion wird das Produkt aus Frequenzfaktor (Funktion b086) und Ausgangs-frequenz angezeigt.
d008	Rotordrehfeldfrequenz	-400…+400Hz
d009	Drehmomentsollwert	-200…+200% Motornennmoment
d010	Drehmoment-Offset	-200…+200% Motornennmoment.
d012	Motordrehmoment	-200…+200% Motornennmoment
d013	Ausgangsspannung	0,0...600V
d014	Aufgenommene elektrische Leistung	0,0...100,0kW
d015	kWh-Zähler	0. … 9999. Anzeige in kWh 1000…9999 Anzeige in 10 kWh ¦¯100…¦¯999 Anzeige in 1000 kWh Unter b079 kann dieser Wert mit einem Faktor 1…1000 bewertet werden. Löschen des kWh-Zählers mit Digitaleingang KHC oder b078=01.
d016	Betriebszeit	0. … 9999. Anzeige in Std. 1000…9999 Anzeige in 10 Std. ¦¯100…¦¯999 Anzeige in 100 Std.
d017	Netz-Ein Zeit	0. … 9999. Anzeige in Std. 1000…9999 Anzeige in 10 Std. ¦¯100…¦¯999 Anzeige in 100 Std.

Funktions-nummer	Anzeige-Funktion	Bemerkungen
d018	Kühlkörpertemperatur	-20,0…150,0 in 0,1°C-Schritten
d022	Wartungsanzeige	für Kondensatoren auf Logic- und Mainboard sowie Kühlventilatoren. Bei Anzeige „Nicht i. O." müssen die entsprechenden Bauteile gegen Neue getauscht werden. Nicht i. O. i. O. 2 1 1: Kondensatoren auf Main- und Logicboard 2: Kühlventilatoren (Meldung wenn die Drehzahl <75% der Nenndrehzahl) Abschätzen der Lebensdauer der Kondensatoren erfolgt alle 10min. Bei häufigem Aus- und Einschalten der Netzspannung innerhalb von 10min kann die Lebensdauer der Kondensatoren nicht richtig ermittelt werden. Bei b092=01 (Abschalten des Lüfters im Stillstand) wird der Zustand „Stillstand" als normaler Betriebszustand angenommen so dass eine korrekte Erfassung nicht möglich ist.
d023	SPS-Programmierung Programmzeile	Anzeige der Programmzeile, die augenblicklich ausgeführt wird
d024	Identifikation SPS-Programm	Anzeige der Nummer des SPS-Programmes, dass zuletzt in den WJ200 heruntergeladen wurde
d025	User-Variable 00 (Umon(00))	Anzeige der SPS-Variablen Umon(00)… Umon(02) (nur in Verbindung mit SPS-Programmierung)
d026	User-Variable 00 (Umon(00))	
d027	User-Variable 02 (Umon(02))	
d029	Sollposition	Anzeige der Sollposition (nur in Verbindung mit einer Positionierung **(P012=02)**). Es werden nur die 4 höchstwertigen Stellen des Positionswertes angezeigt.
d030	Istposition	Anzeige der Istposition (nur in Verbindung mit einer Positionierung **(P012=02)**). Es werden nur die 4 höchstwertigen Stellen des Positionswertes angezeigt.
d050	2 Anzeigewerte	Auswahl von 2 Anzeigewerten aus dem Bereich d001-d030 die unter b160/b161 eingestellt werden können. Mit den Tasten AUF/AB kann zwischen den Anzeigen gewechselt werden.
d060	Umrichtermodus	Anzeige des unter b049 bzw. b171 eingestellten Modus (I-C, I-u, H-F)

Funktions-nummer	Anzeige-Funktion	Bemerkungen
d080	Gesamtzahl der aufgetretenen Störmeldungen	0.-9999. : Anzeige in Stück 1000-6553 : Anzeige in 10 Stück
d081	1. Störung (Zuletzt aufgetretene Störung)	Anzeige der Störmeldung (E...) und folgender Betriebsdaten zu Zeit der Störung: Frequenz, Strom, Zwischenkreisspannung, Betriebszeit, Netz-Ein Zeit _ _ _ _:keine Störmeldung abgespeichert
d082	2. Störung	
d083	3. Störung	
d084	4. Störung	
d085	5. Störung	
d086	6. Störung	
d090	Warnmeldung	Siehe Kapitel 8. Warnhinweise
d102	Zwischenkreisspannung [V]	Anzeige der Zwischenkreisspannung
d103	Bremschopper-ED [%]	Bei Überschreiten der unter b090 eingestellten Einschaltdauer geht der Umrichter mit „E06“ auf Störung
d104	Überlaststatus [%]	Anzeige des Überlaststatus´ bezogen auf die Einstellungen unter b012…b020. Bei Erreichen von 100% geht der Umrichter mit „E05“ auf Störung.

Parameterfunktionen

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
F001	Anzeige / Eingabe Frequenzsollwert	0,00Hz	0,1…400Hz	ja	ja	89
F002	1. Hochlaufzeit	10,00s	0,01…3600s	ja	ja	89
F202	***1. Hochlaufzeit (2. Parametersatz)***	***10,00s***	***0,01…3600s***	***ja***	***ja***	***89***
F003	1. Runterlaufzeit	10,00s	0,01…3600s	ja	ja	89
F203	***1. Runterlaufzeit (2. Parametersatz)***	***10,00s***	***0,01…3600s***	***ja***	***ja***	***89***
F004	Drehrichtung Taste RUN (nur bei Start über ein-gebautes Bedienfeld)	00	00:rechts 01:links	nein	nein	--
A001	Frequenzsollwertvorgabe	01	00:Integriertes Poti (Option) 01:Eingang O/OI 02:F001/A020 03:RS485 04:Optionskarte 06:Impulskettensignal an EA 07:SPS-Programmierung 10:gemäß A141…A146	nein	nein	90
A201	***Frequenzsollwertvorgabe (2. Parametersatz)***	***01***	***00:Integriertes Poti (Option) 01:Eingang O/OI 02:F001/A020 03:RS485 04:Optionskarte 06:Impulskettensignal an EA 07:SPS-Programmierung 10:gemäß A141…A146***	***nein***	***nein***	***90***
A002	Start/Stop-Befehl	01	01:Eingang FW/RV 02:RUN-Taste 03:RS485 04:Optionskarte	nein	nein	91
A202	***Start/Stop-Befehl (2. Parametersatz)***	***01***	***01:Eingang FW/RV 02:RUN-Taste 03:RS485 04:Optionskarte***	***nein***	***nein***	***91***
A003	Motornennfrequenz / Eckfrequenz	50,0Hz	30...400Hz	nein	nein	92
A203	***Motornennfrequenz (2. Parametersatz)***	***50,0Hz***	***30...400Hz***	***nein***	***nein***	***92***
A004	Maximalfrequenz	50,0Hz	30...400Hz	nein	nein	91
A204	***Maximalfrequenz (2. Parametersatz)***	***50,0Hz***	***30...400Hz***	***nein***	***nein***	***91***
A005	Umschalten der Sollwert-eingänge mit Eingang AT	00	00:O/OI 02:O/integriertes Poti (Option) 03:OI/integr.Poti (Option)	nein	nein	93

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
A011	Frequenz bei Min.-Sollwert an Eingang O	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	94
A012	Frequenz bei Max.-Sollwert an Eingang O	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	94
A013	Min.-Sollwert an Eingang O	0%	0...100%	nein	ja	94
A014	Max.-Sollwert an Eingang O	100%	0...100%	nein	ja	94
A015	Startbedingung Eingang O	01	00:Min.-Frequenz 01:0Hz-Start	nein	ja	94
A016	Filter Analogeingang O, OI	8	1...30 (x2ms) 31 (500ms fest +- 0,1kHz Hyst)	nein	ja	216
A017	SPS-Programmierung	00	00:EzSQ-Progr. nicht aktiv 01:EzSQ-Progr. aktiv Eing. PRG 02:EzSQ-Progr. Immer aktiv	ja	ja	311
A019	Abrufen der Fest-frequenzen	00	00:binär (15 Stück) 01:bit (7 Stück)	nein	nein	96
A020	Basisfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A220	***Basisfrequenz (2. Parametersatz)***	***0,00Hz***	***0...400Hz***	***ja***	***ja***	***97***
A021	1. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A022	2. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A023	3. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A024	4. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A025	5. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A026	6. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A027	7. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A028	8. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	97
A029	9. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	98
A030	10. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	98
A031	11. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	98
A032	12. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	98
A033	13. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	98
A034	14. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	98
A035	15. Festfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	ja	ja	98
A038	Tipp-Frequenz	6,00Hz	0,5...9,99Hz	ja	ja	99

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
A039	Tipp-Frequenz, Stop-Modus	04	00:Freilauf (im Stop) 01:Rampe (im Stop) 02:DC-Bremse (im Stop) 03:Freilauf (im Betrieb) 04:Rampe (im Betrieb) 05:DC-Bremse (im Betrieb)	nein	ja	99
A041	Boost-Charakteristik	00	00:Manueller Boost 01:Automatischer Boost	nein	nein	100
A241	***Boost-Charakteristik (2. Parametersatz)***	***00***	***00:Manueller Boost 01:Automatischer Boost***	***nein***	***nein***	***100***
A042	Manueller Boost, Spannungsanhebung	1,0%	0...20%	ja	ja	100
A242	***Manueller Boost, Spannungsanhebung (2. Parametersatz)***	***1,0%***	***0...20%***	***ja***	***ja***	***100***
A043	Manueller Boost, Boostfrequenz	5,0%	0...50%	ja	ja	100
A243	***Manueller Boost, Boostfrequenz (2. Parametersatz)***	***5,0%***	***0...50%***	***ja***	***ja***	***100***
A044	Arbeitsverfahren	00	00:U/f konstant 01:U/f-quadadratisch 02:U/f frei b100-b113 03:SLV	nein	nein	102
A244	***Arbeitsverfahren (2. Parametersatz)***	***00***	***00: U/f konstant 01: U/f-quadratisch 02: U/f frei b100-b113 03: SLV***	***nein***	***nein***	***102***
A045	Ausgangsspannung	100%	20...100%	ja	ja	106
A245	***Ausgangsspannung (2. Parametersatz)***	***100%***	***20...100%***	***ja***	***ja***	***106***
A046	Automatischer Boost, Spannungsanhebung	100	0...255	ja	ja	101
A246	***Automatischer Boost, Spannungsanhebung (2. Parametersatz)***	***100***	***0...255***	***ja***	***ja***	***101***
A047	Automatischer Boost, Schlupfkompensation	100	0...255	ja	ja	101
A247	***Automatischer Boost, Schlupfkompensation (2. Parametersatz)***	***100***	***0...255***	***ja***	***ja***	***101***
A051	Automatische DC-Bremse	00	00:inaktiv 01:aktiv bei Stop 02:aktiv bei Sollwert-reduzierung	nein	ja	107
A052	DC-Bremse, Einschaltfrequenz	0,50Hz	0...60Hz	nein	ja	107

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
A053	DC-Bremse, Wartezeit	0,0s	0...5s	nein	ja	107
A054	DC-Bremse, Bremsmoment	50%	0...100%	nein	ja	107
A055	DC-Bremse, Bremszeit	0,5s	0...60s	nein	ja	108
A056	DC-Bremse, Einschalt-trigger	01	00:Flanke 01:Pegel	nein	ja	108
A057	DC-Bremse, Start-bremsmoment	0%	0...100%	nein	ja	110
A058	DC-Bremse, Start-bremszeit	0,0s	0...60s	nein	ja	111
A059	DC-Bremse, Taktfrequenz	5,0kHz	2,0...15kHz (Reduzierung des Bremsmomentes A054)	nein	ja	111
A061	Max. Betriebsfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	112
A261	***Max. Betriebsfrequenz (2. Parametersatz)***	***0,00Hz***	***0...400Hz***	***nein***	***ja***	***112***
A062	Min. Betriebsfrequenz	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	112
A262	***Min. Betriebsfrequenz (2. Parametersatz)***	***0,00Hz***	***0...400Hz***	***nein***	***ja***	***112***
A063	1. Frequenzsprung	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	113
A064	1. Frequenzsprung, Sprungweite	0,50Hz	0...10Hz	nein	ja	113
A065	2. Frequenzsprung	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	113
A066	2. Frequenzsprung, Sprungweite	0,50Hz	0...10Hz	nein	ja	113
A067	3. Frequenzsprung	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	113
A068	3. Frequenzsprung, Sprungweite	0,50Hz	0...10Hz	nein	ja	113
A069	Hochlaufverzögerung, Frequenz	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	114
A070	Hochlaufverzögerung, Zeit	0,0s	0...60s	nein	ja	114
A071	PID-Regler aktiv	00	00:inaktiv 01:aktiv 02:aktiv mit Reversierung	nein	ja	118
A072	PID-Regler, P-Anteil	1,00	0...25	ja	ja	118
A073	PID-Regler, I-Anteil	1,0s	0,0...3600s	ja	ja	118
A074	PID-Regler, D-Anteil	0,00s	0...100s	ja	ja	118
A075	PID-Regler, Anzeigefaktor	1,00	0,01...99,99	nein	ja	118
A076	PID-Regler, Eingang Istwertsignal	00	00:Eingang OI 01:Eingang O 02:RS485 03:Impulskettensignal EA 10:gemäß A141...A146	nein	ja	118

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
A077	PID-Regler, Invertierung	00	00:standard 01:invertiert	nein	ja	119
A078	PID-Regler, Regelbereich	0,0	0…100%	nein	ja	119
A079	PID-Regler, Vorsteuerung	00	00:keine Vorsteuerung 01:Vorst. über Eingang O 02:Vorst. über Eingang OI	nein	ja	119
A081	AVR-Funktion, Charakteristik	02	00: aktiv 01: inaktiv 02: inaktiv im Runterlauf	nein	nein	120
A281	***AVR-Funktion, Charakteristik (2. Parametersatz)***	***02***	***00: aktiv 01: inaktiv 02: inaktiv im Runterlauf***	***nein***	***nein***	***120***
A082	Motorspannung / Netzspannung	200/ 400V	200V: 200/215/220/230/240 400V: 380/400/415/440/460/480	nein	nein	120
A282	***Motorspannung / Netzspannung (2. Parametersatz)***	***230/ 400V***	***200V: 200/215/220/230/240 400V: 380/400/415/440/460/480***	***nein***	***nein***	***120***
A083	AVR-Filter, Zeitkonstante	0,300	0...10s	nein	ja	120
A084	AVR-Funktion, Verstärkung Runterlauf	100	50...200%	nein	ja	120
A085	Energiesparbetrieb	00	00:Normalbetrieb 01:Energiesparbetrieb	nein	nein	121
A086	Energiesparbetrieb, Reaktionszeit	50,0	0...100	ja	ja	121
A092	2. Hochlaufzeit	10,00s	0,01...3600s	ja	ja	122
A292	***2. Hochlaufzeit (2. Parametersatz)***	***10,00s***	***0,01...3600s***	***ja***	***ja***	***122***
A093	2. Runterlaufzeit	10,00s	0,01...3600s	***ja***	***ja***	122
A293	***2. Runterlaufzeit (2. Parametersatz)***	***10,00s***	***0,01...3600s***	***ja***	***ja***	***122***
A094	Umschalten von 1. Rampe auf 2. Rampe	00	00:Eingang 2CH 01:A095 / A096 02:Reversierung	nein	nein	123
A294	***Umschalten von 1. Rampe auf 2. Rampe (2. Parametersatz)***	***00***	***00:Eingang 2CH 01:A095/A096 02:Reversierung***	***nein***	nein	***123***
A095	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit	0,00Hz	0...400Hz	nein	nein	123
A295	***Umschaltfrequenz Hochlaufzeit (2. Parametersatz)***	***0,00Hz***	***0,0...400Hz***	***nein***	nein	***123***
A096	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit	0,00Hz	0,0...400Hz	nein	nein	123
A296	***Umschaltfrequenz Runterlaufzeit (2. Parametersatz)***	***0,00Hz***	***0,0...400Hz***	***nein***	***nein***	***123***
A097	Hochlaufcharakteristik	01	00:linear 01:S-Kurve 02:U-Kurve 03:U-Kurve invertiert 04:S-Kurve für Aufzüge	nein	nein	123
A098	Runterlaufcharakteristik	01		nein	nein	124

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
A101	Frequenz bei Min.-Sollwert Eingang OI	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	126
A102	Frequenz bei Max.-Sollwert Eingang OI	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	126
A103	Min.-Sollwert an Eingang OI	20%	0...100%	nein	ja	126
A104	Max.-Sollwert an Eingang OI	100%	0...100%	nein	ja	126
A105	Startbedingung Eingang OI	00	00:Min.-Frequenz 01:0Hz-Start	nein	ja	126
A131	Ausprägung der Kurven-form (A097=01, 02, 03)	02	1...10	nein	ja	124
A132	Ausprägung der Kurven-form (A098=01, 02, 03)	02	1...10	nein	ja	124
A141	Frequenzsollwert kalku-liert, Variable A	02	00:A020 01:Integriertes Poti (Option) 02:Eingang O 03:Eingang OI 04:RS485 05:Optionskarte 07:Impulskettensignal an EA	nein	ja	127
A142	Frequenzsollwert kalku-liert, Variable B	03	00:A020 01:Integriertes Poti (Option) 02:Eingang O 03:Eingang OI 04:RS485 05:Optionskarte 07:Impulskettensignal an EA	nein	ja	127
A143	Frequenzsollwert kalku-liert, Operand	00	00:A141 + A142 01:A141 – A142 02:A141 x A142	nein	ja	127
A145	Frequenzsollwert kalku-liert, Offset	0,00Hz	0…400Hz	nein	ja	127
A146	Frequenzsollwert kalku-liert, Offset ,Vorzeichen	00	00:+A145 01:-A145	nein	ja	127
A150	Ausprägung der Kurven-form A097=04, Hochlauf 1	10%	0…50%	nein	nein	125
A151	Ausprägung der Kurven-form A097=04, Hochlauf 2	10%	0…50%	nein	nein	125
A152	Ausprägung der Kurven-form A098=04,Runterlauf 1	10%	0…50%	nein	nein	125
A153	Ausprägung der Kurven-form A098=04,Runterlauf 2	10%	0…50%	nein	nein	125
A154	Runterlaufverzögerung, Frequenz	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	114
A155	Runterlaufverzögerung, Zeit	0,0s	0...60s	nein	ja	114

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
A161	Frequenz bei Min.-Sollwert Integriertes Poti (Option)	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	128
A162	Frequenz bei Max.-Sollwert Integriertes Poti (Option)	0,00Hz	0...400Hz	nein	ja	128
A163	Min.-Sollwert an Eingang Integriertes Poti (Option)	0%	0...100%	nein	ja	128
A164	Max.-Sollwert an Eingang Integriertes Poti (Option)	100%	0...100%	nein	ja	128
A165	Startbedingung Eingang Integriertes Poti (Option)	01	00:Min.-Frequenz 01:0Hz-Start	nein	ja	128

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
b001	*Wiederanlaufmodus bei Unterspannung / kurz-zeitigem Netzausfall*	00	00:Störmeldung 01:0Hz-Start 02:Synchronisierung 1 03:Synchronis.+Stop+Störung 04:Synchronisierung 2	nein	ja	129
b002	*Zulässige Netzausfallzeit*	1,0s	0,3...25s	nein	ja	130
b003	*Wartezeit vor Wieder-anlauf bei kurzzeitigem Netzausfall*	1,0s	0,3...100s	nein	ja	130
b004	*Kurzzeitiger Netzausfall / Unterspannung im Stillstand*	00	00:keine Störmeldung 01:Störmeldung 02:keine Störmeldung im Runterlauf und Stop	nein	ja	130
b005	*Wiederanlaufversuche bei kurzzeitigem Netzausfall*	00	00:16 Versuche 01:unbegrenzt	nein	ja	131
b007	*Minimalfrequenz für Synchronisierung*	0,00Hz	0…400Hz	nein	ja	131
b008	*Wiederanlaufmodus bei Überspannung / Überstrom*	00	00:Störmeldung 01:0Hz-Start 02:Synchronisierung 03:Syn.+Stop+Störung 04:Aktive Synchronisierung	nein	ja	132
b010	*Wiederanlaufversuche bei Überspannung / Überstrom*	3	1…3	nein	ja	132
b011	*Wartezeit vor Wieder-anlauf bei Überspannung, Überstrom*	1,0s	0,3...100s	nein	ja	132
b012	*Elektronischer Motor-schutz, Einstellwert*	FU-Nenn-strom [A]	0,2...1,0 x FU-Nennstrom [A]	nein	ja	133
b212	***Elektronischer Motor-schutz, Einstellwert (2. Parametersatz)***	***FU-Nenn-str. [A]***	***0,2...1,0 x FU-Nennstr.[A]***	***nein***	ja	***133***
b013	*Elektronischer Motor-schutz, Charakteristik*	01	00:quadratisch 01:konstant 02:b015…b020	nein	ja	133
b213	***Elektronischer Motor-schutz, Charakteristik (2. Parametersatz)***	***01***	***00:quadratisch*** ***01:konstant*** ***02:b015…b020***	***nein***	***ja***	***133***
b015	*Elektronischer Motor-schutz / Frequenz 1*	0Hz	0...400Hz	nein	nein	135
b016	*Elektronischer Motor-schutz, Auslösestrom 1*	0,00A	0...FU-Nennstrom	nein	ja	135
b017	*Elektronischer Motor-schutz, Frequenz 2*	0Hz	0...400Hz	nein	nein	135
b018	*Elektronischer Motor-schutz, Auslösestrom 2*	0,00A	0...FU-Nennstrom	nein	ja	135
b019	*Elektronischer Motor-schutz, Frequenz 3*	0Hz	0...400Hz	nein	ja	135
b020	Elektronischer Motor-schutz, Auslösestrom 3	0,00A	0...FU-Nennstrom	nein	ja	135

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
b021	Stromgrenze 1, Charakteristik	01	00:inaktiv 01:aktiv Hoch- /Runterlauf 02:aktiv bei konst. Drehzahl 03:aktiv Hoch- /Runterlauf (im Runterlauf Drehzahl-erhöhung)	nein	ja	136
b221	***Stromgrenze 1, Charakteristik (2. Parametersatz)***	***01***	***00:inaktiv 01:aktiv Hoch- /Runterlauf 02:aktiv bei konst. Drehzahl 03:aktiv Hoch- /Runterlauf (im Runterlauf Drehzahl-erhöhung)***	***nein***	***ja***	***136***
b022	Stromgrenze 1, Einstellwert	FU-Nennstr x1,5 [A]	0,2...2,0 x FU-Nennstr. [A]	nein	ja	137
b222	***Stromgrenze 1, Einstellwert (2. Parametersatz)***	***FU-Nennstr x1,5[A]***	***0,2...2,0 x FU-Nennstr. [A]***	***nein***	***ja***	***137***
b023	Stromgrenze 1, Runterlaufzeit	1,0s	0,1...3000s	nein	ja	137
b223	***Stromgrenze 1, Runterlaufzeit (2. Parametersatz)***	***1,0s***	***0,1...3000s***	***nein***	***ja***	***137***
b024	Stromgrenze 2, Charakteristik	01	00:inaktiv 01:aktiv Hoch- /Runterlauf 02:aktiv bei konst. Drehzahl 03:aktiv Hoch- /Runterlauf (im Runterlauf Drehzahl-erhöhung)	nein	ja	137
b025	Stromgrenze 2, Einstellwert	FU-Nenn-strom x 1,5 [A]	0,2...2,0 x FU-Nennstrom [A]	nein	ja	137
b026	Stromgrenze 2, Runterlaufzeit	1,0s	0,1 ... 3000s	nein	ja	137
b027	Überstromunterdrückung	00	00:inaktiv 01:aktiv	nein	ja	137
b028	Startstrom für Drehzahl-synchronisierung (b088=02)	FU-Nenn-strom	0,1...2,0 x FU-Nennstrom [A]	nein	ja	141
b029	Zeitkonstante für Drehzahlsynchronisierung (b088=02)	0,5s	0,1…3000s	nein	ja	141
b030	Scan-Startfrequenz für Drehzahlsynchronisierung (b088=02)	00	00:zuletzt gefahrene Frequenz 01:Max.-Frequenz (A004) 02:aktueller Frequenzsollwert	nein	ja	141

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
b031	Parametersicherung	01	00:Eingang SFT: Parameter+Sollwert 01:Eingang SFT: nur Parameter 02:Parameter + Sollwert 03:nur Parameter 10:Parameter verstellbar im Betrieb	nein	ja	142
b033	Motorleitungslänge	10	5...20	ja	ja	144
b034	Warnmeldung Netz-Ein / Betriebszeit	0	0...655300 Std	nein	ja	211
b035	Drehrichtung gesperrt	00	00:beide Richtungen frei 01:Linkslauf gesperrt 02:Rechtslauf gesperrt	nein	nein	--
b036	Weicher Anlauf	2	0:inaktiv 1...255: pro Wert ca. 6ms	nein	ja	145
b037	Anzeigemodus	00	00:alle Funktionen 01:assoziierte Funktionen 02:ausgew. Funk. (U001...U032) 03:geänderte Funktionen 04:Basisfunktionen 05:d001-d104	nein	ja	146
b038	Anzeige nach Netz-Ein	001	000/202:bei der zuletzt STR gedrückt wurde 001-030:d001-d030 201:F001	nein	ja	147
b039	Parameterhistorie speichern in U001…U032	00	00:Param. nicht sp. in U001…U032 01:Parameter sp. in U001…U032	nein	ja	147
b040	Drehmomentbegrenzung, Modus	00	00:b041 ... b044 01:Digital-Eingänge 02:Analog-Eingang O	nein	ja	152
b041	Drehmomentbegrenzung Rechtslauf motorisch	200%	0...200%, *no*	nein	ja	153
b042	Drehmomentbegrenzung Linkslauf generatorisch	200%	0...200%, *no*	nein	ja	153
b043	Drehmomentbegrenzung Linkslauf motorisch	200%	0...200%, *no*	nein	ja	153
b044	Drehmomentbegrenzung Rechtslauf generatorisch	200%	0...200%, *no*	nein	ja	153
b045	Drehmomentbegrenzung LAD-Stop	00	00:Hoch-/Runterlauf unterbr. 01:Hoch-/Runterlauf fortsetzen	nein	ja	153
b046	Reversierung Vektor-regelung sperren	00	00:freigegeben 01:gesperrt	nein	ja	102
b049	Lasteinstellung	00	00:Überlast (50%) 01:Überlast (20%)	nein	nein	139
b050	Geführter Runterlauf bei Not-Aus bzw. Netzausfall	00	00:inaktiv 01:aktiv 02:aktiv, DC-konstant, kein Wiederanlauf nach Netz-Ein 03:aktiv, DC-konstant, Wiederanlauf nach Netz-Ein	nein	nein	154
b051	Geführter Runterlauf, DC-Startspannung	220,0V/ 440,0V	0...1000V	nein	nein	156

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
b052	Geführter Runterlauf, DC-Spannung für Unter-brechen der Runterlauframpe	360,0V/ 720,0V	0...1000V	nein	nein	156
b053	Geführter Runterlauf, Runterlaufzeit	1,00s	0,01...3600s	nein	nein	156
b054	Geführter Runterlauf, Frequenzsprung	0,00Hz	0...10Hz	nein	nein	156
b060	Analogsollwertkomparator Eingang O, Maximalwert	100%	0...100%	ja	ja	157
b061	Analogsollwertkomparator Eingang O, Minimalwert	0%	0...100%	ja	ja	157
b062	Analogsollwertkomparator Eingang O, Hysterese	0%	0...10%	ja	ja	158
b063	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Maximalwert	100%	0...100%	ja	ja	158
b064	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Minimalwert	0%	0...100%	ja	ja	158
b065	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Hysterese	0%	0...10%	ja	ja	158
b070	Analogsollwertkomparator Eingang O, Sollwert	no	0...100%, no	nein	ja	158
b071	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Sollwert	no	0...100%, no	nein	ja	158
b075	Umgebungstemperatur	40°C	-10...50°C	ja	ja	159
b078	Zurücksetzen des kWh-Zählers d015	00	00:kWh-Zähler läuft 01:Löschen des kWh-Zählers	ja	ja	--
b079	Faktor Anzeigewert d015 (kWh)	1	1...1000	ja	ja	--
b082	Startfrequenz	0,50Hz	0,1...9,99Hz	nein	ja	145
b083	Taktfrequenz	10,0kHz	2...15kHz (bei b049=01 max.10kHz (siehe Kap. 2 Montage)	nein	ja	160
b084	Werkseinstellung / Initialisierung	00	00:Initialisierung inaktiv 01:Störmelderegister löschen 02:Werkseinstellung laden 03:Störmelderegister löschen + Werkseinstellung 04:Nicht einstellen	nein	nein	161
b085	Werkseinstellungs-parameter	01	01:Nicht verändern!!!	nein	nein	162
b086	Frequenzanzeigefaktor (d007)	1,00	0,01...99,99	ja	ja	--
b087	Stop-Taste bei Start/Stop über Eingänge FW/RV	00	00:Taste aktiv 01:Taste inaktiv 02:Stop nicht möglich, Reset möglich	nein	ja	--
b088	Motorsynchronisation mit Eingang FRS	00	00:0Hz-Start 01:Synchronisierung 1 02:Synchronisierung 2	nein	ja	140

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
b089	Taktfrequenz abhängig von Belastung	01	00:inaktiv 01:aktiv, entspr. Ausgangsstrom 02:aktiv, entspr. Kühlkörpertemp.	nein	nein	160
b090	Bremschopper-Einschaltdauer (ED)	0,0%	0...100% (b095, b096)	nein	ja	164
b091	Stop-Modus	00	00:Rampe 01:freier Auslauf	nein	ja	125
b092	Lüftersteuerung	00	00:permanent 01:nur im Betrieb (und 5 Minuten nach Netz-Ein bzw. nach Stop) 02:temperaturabhängig	nein	ja	--
b093	Zurücksetzen Lüfterlaufzeit d022	00	00:Lüfterlaufzeit läuft 01:Löschen der Lüfterlaufzeit	nein	nein	--
b094	Parameterauswahl für Rücksetzen Werksein-stellung	00	00:Alle Parameter 01:außer Ein-/Ausgangskonf. + Kommunikationsparameter 02:nur U001-U032 03:außer U001-U032+b037	nein	nein	162
b095	Bremschopper freigeben	00	00: nicht feigegeben 01: nur im Betrieb 02: freigegeben	nein	ja	164
b096	Bremschopper Einschaltspannung	360V/ 720V	330...380V (200V) 660...760V (400V) Zwischenkreisspannung	nein	ja	164
b097	Ohmwert des angeschlossenen Bremswiderstandes	Abh. vom FU-Typ	Min. zul. Widerstands-wert...600Ω	nein	nein	164
b100	Frequenz 1	0Hz	0...400Hz	nein	nein	103
b101	Spannung 1	0,0V	0...800V	nein	nein	103
b102	Frequenz 2	0Hz	0...400Hz	nein	nein	103
b103	Spannung 2	0,0V	0...800V	nein	nein	103
b104	Frequenz 3	0Hz	0...400Hz	nein	nein	104
b105	Spannung 3	0,0V	0...800V	nein	nein	104
b106	Frequenz 4	0Hz	0...400Hz	nein	nein	104
b107	Spannung 4	0,0V	0...800V	nein	nein	104
b108	Frequenz 5	0Hz	0...400Hz	nein	nein	104
b109	Spannung 5	0,0V	0...800V	nein	nein	104
b110	Frequenz 6	0Hz	0...400Hz	nein	nein	104
b111	Spannung 6	0,0V	0...800V	nein	nein	104

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
b112	Frequenz 7	0Hz	0…400Hz	nein	nein	104
b113	Spannung 7	0,0V	0…800V	nein	nein	104
b120	Bremsensteuerung	00	00:inaktiv 01:aktiv	nein	ja	167
b121	Wartezeit für Bremsen-Freigabe-Bestätigung	0,00s	0…5s	nein	ja	167
b122	Wartezeit für Beschleunigung	0,00s	0…5s	nein	ja	167
b123	Wartezeit für Verzögerung	0,00s	0…5s	nein	ja	167
b124	Wartezeit für Bremsen-bestätigung	0,00s	0…5s	nein	ja	167
b125	Bremsen-Freigabe-Frequenz	0,00Hz	0…400Hz	nein	ja	167
b126	Bremsen-Freigabe-Strom	FU-Nenn-strom [A]	0...2 x FU-Nennstrom [A]	nein	ja	167
b127	Bremsfrequenz	0,00Hz	0…400Hz	nein	ja	167
b130	Vermeidung von Über-spannungsauslösungen im generatorischen Betrieb	00	00:inaktiv 01:aktiv (Bremsrampe unterbrechen) 02:aktiv (Beschleunigung)	nein	ja	168
b131	Grenzwert für Zwischen-kreisspannung b130=01/02	380VDC/ 760VDC	330…395VDC (200V) 660…790VDC (400V)	nein	ja	169
b132	Runterlaufzeit bei b130=02	1,00	0,1…30s	nein	ja	169
b133	Vermeidung von Über-spannungsauslösungen bei b130=01, Regler P-Anteil	0,20	0…5	ja	ja	169
b134	Vermeidung von Über-spannungsauslösungen bei b130=01, Regler I-Anteil	1,0	0…150s	ja	ja	169
b145	Auslöseverhalten „Sicherer Halt“	00	00:keine Störmeldung 01:Störmeldung	nein	nein	170
b150	Interne Anzeige bei Anschluss externer Bedieneinheit	001	d001-d060	ja	ja	--
b160	Anzeigewert 1 bei d050	001	d001-d030	ja	ja	--
b161	Anzeigewert 2 bei d050	002	d001-d030	ja	ja	--
b163	Sollwertänderung bei d001/d007 (A001=02)	00	00:nicht freigegeben 01:freigegeben	ja	ja	151
b164	Rückkehr zur unter b038 angewählten Anzeige	00	00:Inaktiv 01:Aktiv	ja	Ja	151

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
b165	Kommunikations-überwachung externe Bedieneinheit	02	00:Störmeldung 01:geführter Runterlauf + Störmeldung 02:keine Überwachung 03:freier Auslauf 04:geführter Runterlauf + Stop	ja	ja	151
b166	Berechtigung Daten Read/Write	00	00:Read/Write erlaubt 01:Read/Write gesperrt	nein	nein	142
b171	Betriebsart	00	00:keine Funktion 01:Asynchronmotor bis 400Hz 02:Asynchronmotor bis 1000Hz 03:Permanentmagnet-Motor	nein	nein	171
b180	Start Werkseinstellung/ Initialisierung	00	00:Initialisierung inaktiv 01:Initialisierung Start	nein	nein	162
b190	Setzen Paßwort (b037)	0000	0000:Paßwort nicht aktiv 0001-FFFF:Paßwort aktiv	nein	nein	142
b191	Eingabe Paßwort (b037	0000	0001-FFFF:entspr. b190	nein	nein	142
b192	Setzen Paßwort (b031)	0000	0000:Paßwort nicht aktiv 0001-FFFF:Paßwort aktiv	nein	nein	142
b193	Eingabe Paßwort (b031)	0000	0001-FFFF:entspr. b191	nein	nein	142

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
C001	Digitaleingang 1	00 (FW)	00.FW=Rechtslauf 01:RV=Linkslauf 02:CF1=Festfrequenzen BCD, Bit 1 03:CF2=Festfrequenzen BCD, Bit 2 04:CF3=Festfrequenzen BCD, Bit 3 05:CF4=Festfrequenzen BCD, Bit 4 06:JG=Tipp-Betrieb 07:DB=DC-Bremse 08:SET=2. Parametersatz 09:2CH=2. Zeitrampe	nein	ja	195
C002	Digitaleingang 2	01 (RV)	11:FRS=Reglersperre 12:EXT=Störung extern 13:USP=Wiederanlaufsperre 14:CS=Netzschweranlauf 15:SFT=Parametersicherung 16:AT=Analogsollwertumschaltung 18:RS=Reset 19:Thermistorüberwachung (n. Digitaleing. 5) 20:STA=Impulsstart 21:STP=Impulsstop	nein	ja	195
C003	Digitaleingang 3	12 (EXT)	22:F/R=Impulssteuerung/Drehrichtung 23:PID=PID Ein/Aus 24:PIDC=PID I-Anteil löschen 27:UP=Frequenz erhöhen 28:DWN=Frequenz verringern 29:UDC=Frequenz Reset 31:OPE=Steuerung über Bedienfeld 32:SF1=Festfrequenz 1, A021 33:SF2=Festfrequenz 2, A022 34:SF3=Festfrequenz 3, A023	nein	ja	195
C004	Digitaleingang 4	18 (RS)	35:SF4=Festfrequenz 4, A024 36:SF5=Festfrequenz 5, A025 37:SF6=Festfrequenz 6, A026 38:SF7=Festfrequenz 7, A027 39:OLR=Stromgrenze 40:TL=Drehmomentbegrenzung aktiv 41:TRQ1=Drehmomentgrenze binär,Bit1 42:TRQ2=Drehmomentgrenze binär,Bit2 44:BOK=Bremsen-Freigabe-Bestätigung 46:LAC=Zeitrampen inaktiv	nein	ja	195
C005	Digitaleingang 5	02 (CF1)	47:PCLR=Position löschen 50:ADD=Frequenz addieren 51:F-TM=Steuerung über Klemmen 52:ATR=Drehmomentregelung 53:KHC=kWh-Zähler d015 Reset 56:MI1=SPS-Programmierung Eingang 1 57:MI2=SPS-Programmierung Eingang 2 58:MI3=SPS-Programmierung Eingang 3 59:MI4=SPS-Programmierung Eingang 4 60:MI5=SPS-Programmierung Eingang 5	nein	ja	195
C006	Digitaleingang 6	03 (CF2)	61:MI6=SPS-Programmierung Eingang 6 62:MI7=SPS-Programmierung Eingang 7 65:AHD=Analogsollwert halten 66:CP1=Anwahl von Position Bit1 67:CP2=Anwahl von Position Bit2 68:CP3=Anwahl von Position Bit3 69:ORL=Anschluss Referenzschalter 70:ORG=Start Referenzierung 73:SPD=Umschaltung Speed/Position	nein	ja	195
C007	Digitaleingang 7	06 (JG)	77:Signal 1 „SafetyStop“ (n.Digitaleing. 3) 78:Signal 2 „SafetyStop“ (n.Digitaleing. 4) 81:Direktkomm. Frequenzumrichter EzCom 82:Ausführung Anwenderprogramm SPS-Progr 83:Speichern der Ausgangsfrequenz 84:Vorbedingung Start-Befehl 85:Spur B Inkrementalgeber (n.Digitaleing. 7) 86:Anzeige Bedieneinheit nur d001 no:keine Funktion	nein	ja	195

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
C011	Digitaleingang 1 Schließer / Öffner	00	00: Schließer 01: Öffner	nein	ja	195
C012	Digitaleingang 2 Schließer / Öffner	00		nein	ja	195
C013	Digitaleingang 3 Schließer / Öffner	00		nein	ja	195
C014	Digitaleingang 4 Schließer / Öffner	00		nein	ja	196
C015	Digitaleingang 5 Schließer / Öffner	00		nein	ja	196
C016	Digitaleingang 6 Schließer / Öffner	00		nein	ja	196
C017	Digitaleingang 7 Schließer / Öffner	00		nein	ja	196

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

<table>
<tr><th>Funktions-nummer</th><th>Funktion</th><th>Grund-wert</th><th>Einstellbereich</th><th>*1</th><th>*2</th><th>Seite</th></tr>
<tr><td>**C021**</td><td>Digitalausgang 11</td><td>00
(RUN)</td><td rowspan="3">00:RUN=Betrieb
01:FA1=Frequenzsollwert erreicht
02:FA2=Freq. überschritten(C042,C043)
03:OL= Strom überschritten (C041)
04:OD=PID-Regelabweichung (C044)
05:AL=Störung
06:FA3=Frequenz überfahren (C042,043)
07:OTQ=Moment überschritten (C055…C058)
09:UV=Unterspannung
10:TRQ=Drehmomentbegrenzung aktiv
11:RNT=Betriebszeit überschritten (b034)
12:ONT=Netz-Ein-Zeit überschritten (b034)
13:THM=Motor überlastet (C061)
19:BRK=Bremsen-Freigabe-Signal
20:BER=Bremsen-Störung
21:ZS=Drehzahl=0 (C063)
22:DSE=Drehzahlabweichung (P027)
23:POK=Istposition=Sollposition
24:FA4=Frequenz überschritten 2 (C045,C046)
25:FA5=Frequenz überfahren 2 (C045,C046)
26:OL2=Strom überschritten 2 (C111)
27:ODc=Analogsollwertkomparaor Eingang O
28:OIDc=Analogsollwertkomparator Eingang OI
31:FBV=PID-Istwertüberwachung (C052,C053)
32:NDc=Netzwerkfehler (C077)
33:LOG1=Ergeb. Log. Verknüpf. 1 (C142…C144)
34:LOG2=Ergeb. Log. Verknüpf. 2 (C145…C147)
35:LOG3=Ergeb. Log. Verknüpf. 3 (C148…C150)
39:WAC=Warnung Kondensator-Lebensdauer
40:WAF=Warnung Lüfterdrehzahl reduziert
41:FR=Startbefehl
42:OHF=Kühlkörper-Übertemperatur (C064)
43:LOC=Strom unterschritten (C039)
44:MO1=SPS-Programmierung Digitalausgang 1
45:MO2=SPS-Programmierung Digitalausgang 2
46:MO3=SPS-Programmierung Digitalausgang 3
50:IRDY=Umrichter bereit
51:FWR=Rechtlauf
52:RVR=Linkslauf
53:MJA=Schwerwiegender Hardwarefehler
54:WCO=Analogsollwertkomparator Eingang O
55:WCOI=Analogsollwertkomparator Eingang OI
58:Frequenzsollwert über Bedieneinheit
59:Startbefehl über Bedieneinheit
60:2. Parametersatz angewählt
62:Freigabe für „Safety Stop“ (n.Digitalausg. 11)
63:Optionsmodul vorhanden
no:Keine Verwendung</td><td>nein</td><td>ja</td><td>209</td></tr>
<tr><td>**C022**</td><td>Digitalausgang 12</td><td>01
(FA1)</td><td>nein</td><td>ja</td><td>209</td></tr>
<tr><td>**C026**</td><td>Relais AL0-AL1-AL2</td><td>05
(AL)</td><td>nein</td><td>ja</td><td>209</td></tr>
<tr><td>**C027**</td><td>PWM-Ausgang EO</td><td>07</td><td rowspan="2">00:Frequenzistwert (0...A004)
01:Motorstrom (0...200%)
02:Drehmoment (0...200%, ohne Vorz.)
03:Freq.istwert, Impulssig. (0...A004), **nur EO**
04:Ausgangsspannung (0...133%)
05:Aufnahmeleistung (0...200%)
06:Thermische Überlastung (0...100%)
07:LAD-Frequenz (0...A004)
08:Motorstrom, Impulskettensignal (0…200%), **nur EO**
10:Kühlkörpertemperatur (0…200°C)
11:Drehmoment (0…200%, mit Vorz.), **nur AM**
12:Nicht einstellen, **nur EO**
13:Nicht einstellen, **nur AM**
15:Monitor Impulskettensignal, **nur EO**
16:Nicht einstellen</td><td>nein</td><td>ja</td><td>214</td></tr>
<tr><td>**C028**</td><td>Analog-Ausgang AM, 0...10V</td><td>07</td><td>nein</td><td>ja</td><td>214</td></tr>
<tr><td>**C030**</td><td>Stromreferenzwert bei C027=08</td><td>FU-Nenn-strom [A]</td><td>0,2...2,0 x FU-Nennstrom [A]</td><td>ja</td><td>ja</td><td>214</td></tr>
</table>

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
C031	Digitalausgang 11 Schließer / Öffner	00	00:Schließer 01:Öffner	nein	ja	209
C032	Digitalausgang 12 Schließer / Öffner	00		nein	ja	209
C036	Relais AL0-AL1	01		nein	ja	209
C038	Signal „Strom unterschritten" LOC, Charakteristik	01	00:immer aktiv 01:nicht aktiv während Hoch-/ Runterlauframpe	nein	ja	209
C039	Signal „Strom unterschritten" LOC, Einstellwert	FU-Nenn-strom [A]	0...2,0 x FU-Nennstrom [A]	ja	ja	209
C040	Signal „Strom überschritten" OL, Charakteristik	01	00:immer aktiv 01:nicht aktiv während Hoch-/ Runterlauframpe	nein	ja	209
C041	Signal „Strom überschritten" OL, Einstellwert	FU-Nenn-strom x 1,15 [A]	0...2,0 x FU-Nennstrom [A]	ja	ja	209
C241	***Signal „Strom überschritten" OL, Einstellwert (2. Parametersatz)***	***FU-Nennstr x1,15 [A]***	***0...2,0 x FU-Nennstrom [A]***	***ja***	***ja***	***209***
C042	Signal FA2, FA3, Einstellwert für Hochlauf	0,00Hz	0…400Hz	nein	ja	210
C043	Signal FA2, FA3, Einstellwert für Runterlauf	0,00Hz	0…400Hz	nein	ja	210
C044	Signal „PID-Regelabweichung" OD, Einstellwert	3,0%	0…100%	nein	ja	210
C045	Signal FA4, FA5, Einstellwert für Hochlauf	0,00Hz	0…400Hz	nein	ja	210
C046	Signal FA4, FA5, Einstellwert für Runterlauf	0,00Hz	0…400Hz	nein	ja	210
C047	Anzeigefaktor bei C027=15	1,00	0,01...99,99	ja	ja	--
C052	Signal „PID-Istwertüberwachung", Maximalwert	100,0%	0…100%	nein	ja	210
C053	Signal „PID-Istwertüberwachung", Minimalwert	0,0%	0…100%	nein	ja	210
C054	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Auswahl (nur bei SLV)	00	00:Drehmoment über eing. Wert 01:Drehmoment unter eing. Wert	nein	ja	210
C055	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert für Rechtslauf motorisch	100%	0…200%	nein	ja	210
C056	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert für Linkslauf generatorisch	100%	0…200%	nein	ja	210
C057	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert für Linkslauf motorisch	100%	0…200%	nein	ja	210

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
C058	Signal „Drehmoment überschritten“ OTQ, Einstellwert für Rechtslauf generatorisch	100%	0…200%	nein	ja	211
C059	Signal „Drehmoment überschritten“ OTQ, Charakteristik	01	00:immer aktiv 01:nicht aktiv während Hoch-/ Runterlauframpe	nein	ja	211
C061	Signal „Motor überlastet“ THM, Einstellwert	90%	0…100%	nein	ja	135
C063	Signal „Drehzahl=0“ ZS, Einstellwert	0,00Hz	0...100Hz	nein	ja	211
C064	Signal „Kühlkörper-Übertemperatur“ OHF, Einstellwert	100°C	0…110°C	nein	ja	211
C071	Baudrade	05	03:2400bps 04:4800bps 05:9600bps 06:19200bps 07:38400bps 08:57600bps 09:76800bps 10:115200bps	nein	ja	271
C072	Adresse	1	1...247	nein	ja	271
C074	Parität	00	00:keine Parität 01:gerade Parität 02:ungerade Parität	nein	ja	271
C075	Stoppbits	1	1 oder 2 Stoppbits	nein	ja	271
C076	Verhalten nach Kommunikationsstörung	02	00:Störmeldung E60/E69 01:Stop,Störmeldung E60/E69 02:Störungen ignorieren 03:freier Auslauf 04:Stop	nein	ja	271
C077	Zulässiges Timeout	0,00s	0…99,99s	nein	ja	271
C078	Wartezeit	0ms	0...1000ms	nein	ja	271
C081	Abgleich Analog-Eingang O (0...10V)	100,0%	0...200%	ja	ja	216
C082	Abgleich Analog-Eingang OI (4...20mA)	100,0%	0...200%	ja	ja	216
C085	Abgleich Kaltleitereingang	100,0	0...200%	ja	ja	165
C091	Debug-Modus	00	Nicht verändern!!!	nein	nein	--

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
C101	Frequenzsollwertvorgabe über Eingänge UP/DWN, Sollwert speichern	00	00:nicht speichern 01:speichern	nein	ja	217
C102	Reset-Signal	00	00:auf ansteigende Flanke 01:auf abfallende Flanke 02:auf ansteigende Flanke, aktiv nur bei Störung 03:Istpos. erhalten bei Fehler quittieren (Positionierung)	ja	ja	216
C103	Wiederanlauf nach Reset	00	00:Start bei 0Hz 01:Synchronisierung 1 02:Synchronisierung 2	nein	ja	216
C104	Frequenzsollwertvorgabe über Eingänge UP/DWN, Sollwert aus EEPROM	00	00:0Hz 01:Sollwert aus EEPROM	nein	ja	217
C105	Abgleich Ausgang EO	100%	50…200%	ja	ja	214
C106	Abgleich Analog-Ausgang AM (0...10V)	100%	50…200%	ja	ja	215
C109	Offset Analog-Ausgang AM (0...10V)	0%	0…100%	ja	ja	215
C111	Signal „Strom überschritten 2" OL2, Einstellwert	FU-Nenn-strom x 1,15 [A]	0...2,0 x FU-Nennstrom [A]	ja	ja	211
C130	Einschaltverzögerung Ausgang 11	0,0s	0…100s	nein	ja	212
C131	Ausschaltverzögerung Ausgang 11	0,0s	0…100s	nein	ja	212
C132	Einschaltverzögerung Ausgang 12	0,0s	0…100s	nein	ja	212
C133	Ausschaltverzögerung Ausgang 12	0,0s	0…100s	nein	ja	212
C140	Einschaltverzögerung Relais AL0-AL1-Al2	0,0s	0…100s	nein	ja	212
C141	Ausschaltverzögerung Relais AL0-AL1-AL2	0,0s	0…100s	nein	ja	212
C142	Logische Verknüpfung 1, Signalfunktion 1	00	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	nein	ja	213
C143	Logische Verknüpfung 1, Signalfunktion 2	00	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	nein	ja	213
C144	Logische Verknüpfung 1, Operand	00	00:AND 01:OR 02:XOR	nein	ja	213
C145	Logische Verknüpfung 2, Signalfunktion 1	00	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	nein	ja	213
C146	Logische Verknüpfung 2, Signalfunktion 2	00	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	nein	ja	213
C147	Logische Verknüpfung 2, Operand	00	00:AND 01:OR 02:XOR	nein	ja	213

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
C148	Logische Verknüpfung 3, Signalfunktion 1	00	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO,no)	nein	ja	213
C149	Logische Verknüpfung 3, Signalfunktion 2	00	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	nein	ja	213
C150	Logische Verknüpfung 3, Operand	00	00:AND 01:OR 02:XOR	nein	ja	213
C160	Reaktionszeit Digitaleingang 1	1	0…200 [x2ms]	nein	ja	197
C161	Reaktionszeit Digitaleingang 2	1	0…200 [x2ms]	nein	ja	197
C162	Reaktionszeit Digitaleingang 3	1	0…200 [x2ms]	nein	ja	197
C163	Reaktionszeit Digitaleingang 4	1	0…200 [x2ms]	nein	ja	197
C164	Reaktionszeit Digitaleingang 5	1	0…200 [x2ms]	nein	ja	197
C165	Reaktionszeit Digitaleingang 6	1	0…200 [x2ms]	nein	ja	197
C166	Reaktionszeit Digitaleingang 7	1	0…200 [x2ms]	nein	ja	197
C169	Determinationszeit bei Anwahl von Festfrequenzen	0	0…200 [x10ms]	nein	ja	198

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
H001	Autotuning	00	00:inaktiv 01:statisches Autotuning 02:dynamisches Autotuning	nein	nein	221
H002	Motordaten	00	00:Standard (H020…H024) 02:Autotuning (H030…H034)	nein	nein	221
H202	***Motordaten (2. Parametersatz)***	***00***	***00:Standard (H220…H224) 02:Autotuning (H230…H34)***	***nein***	***nein***	***221***
H003	Motorleistung	FU-Leistung [kW]	0,1...18,5kW	nein	nein	92
H203	***Motorleistung (2. Parametersatz)***	***FU-Leistung [kW]***	***0,1...18,5kW***	***nein***	***nein***	***92***
H004	Motorpolzahl	4pol	2, 4, 6, 8, 10pol	nein	nein	92
H204	***Motorpolzahl (2. Parametersatz)***	***4pol***	***2, 4, 6, 8, 10pol***	***nein***	***nein***	***92***
H005	Drehzahlregler-Ansprech-geschwindigkeit	100	1...1000	ja	ja	222
H205	***Drehzahlregler-Ansprechgeschwindigkeit (2. Parametersatz)***	***100***	***1...1000***	***ja***	***ja***	222
H006	Motorstabilisierungs-konstante	100	0...255	ja	ja	222
H206	***Motorstabilisierungskonstante (2. Parametersatz)***	***100***	***0...255***	***ja***	***ja***	222
H020	Standard-Motor-konstanten H002=00: R_1	Werte abhängig der Angaben unter H003 und H004	0,001...65,53Ω	nein	nein	221
H021	R_2		0,001...65,53Ω	nein	nein	221
H022	L		0,01...655,3mH	nein	nein	221
H023	I_0		0,01...655,3A	nein	nein	221
H024	J		0,001...9999kgm^2	nein	nein	221
H220	Standard-Motor-konstanten H202=00 (2. Parametersatz): ***R_1***	Werte abhängig der Angaben unter H203 und H204	***0,001...65,53Ω***	***nein***	***nein***	***221***
H221	***R_2***		***0,001...65,53Ω***	***nein***	***nein***	***221***
H222	***L***		***0,01...655,3mH***	***nein***	***nein***	***221***
H223	***I_0***		***0,01...655,3A***	***nein***	***nein***	***221***
H224	***J***		***0,001...9999kgm2***	***nein***	***nein***	***221***

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion		Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
H030	Autotuning-Motorkonstanten H002=02	R_1	Werte werden automatisch mittels Autotuning eingelesen	0,001...65,53Ω	nein	nein	221
H031		R_2		0,001...65,53Ω	nein	nein	221
H032		L		0,01...655,3mH	nein	nein	221
H033		I_0		0,01...655,3A	nein	nein	222
H034		J		0,001...9999kg/m^2	nein	nein	222
H230	Autotuning-Motorkonstanten H202=02 (2. Parametersatz)	R_1	Werte werden automatisch mittels Autotuning eingelesen	*0,001...65,53Ω*	*nein*	*nein*	*221*
H231		R_2		*0,001...65,53Ω*	*nein*	*nein*	*221*
H232		*L*		*0,01...655,3mH*	*nein*	*nein*	*221*
H233		I_0		*0,01...655,3A*	*nein*	*nein*	*222*
H234		*J*		*0,001...9999kg/m2*	*nein*	*nein*	*222*
H050	Schlupfkompensation bei U/f mit Geberrückführung PI-Regler	P-Anteil	0,20	0...10	ja	ja	222
H051		I-Anteil	2	0...1000	ja	ja	222
H102	PM-Motor, Motordaten		00	00:Standard-Daten 01:Autotuning-Daten	nein	nein	223
H103	PM-Motor, Motorleistung		Entsprechend FU-Leistung	0,1...18,5kW	nein	nein	223
H104	PM-Motor, Motorpolzahl			2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48pol	nein	nein	223
H105	PM-Motor, Motornennstrom			0…100% (Einst. zwischen 20…100% FU-Nennstrom)	nein	nein	223
H106	PM-Motorkonstanten H102=00	R		0,001...65,53Ω	nein	nein	223
H107		L_d		0,01...655,3mH	nein	nein	223
H108		L_q		0,01...655,3mH	nein	nein	224
H109		K_e		0,0001...6,553V_{peak}/(rad/s)	nein	nein	224
H110		J		0,001…9999kg/m^2	nein	nein	224
H111	PM-Autotuning-Motor-konstanten H102=01	R		0,001...65,53Ω	nein	nein	224
H112		L_d		0,01...655,3mH	nein	nein	224
H113		L_q		0,01...655,3mH	nein	nein	224
H116	PM-Motor, Drehzahlregler-Ansprechgeschwindigkeit		100	1…1000%	nein	nein	224
H117	PM-Motor, Anlaufstrom		70	20…100%	nein	nein	224
H118	PM-Motor, Anlaufzeit		1,00	0,01…60,00s	nein	nein	224
H119	PM-Motor, Motor-stabilisierungskonstante		100	0…120%	nein	nein	224

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
H121	PM-Motor, Minimalfrequenz	8,0	0…25,5%	nein	nein	224
H122	PM-Motor, Leerlaufstrom	10,00	0…100%	nein	nein	225
H123	PM-Motor, Anlaufverfahren	00	00:inaktiv 01:aktiv	nein	nein	225
H131	PM-Motor, Initial Magnet Position Estimation 0V Wait Times	10	0…255	nein	nein	225
H132	PM-Motor, Initial Magnet Position Estimation Detect Wait Times	10	0…255	nein	nein	225
H133	PM-Motor Initial Magnet Position Estimation 0V Times	30	0…255	nein	nein	225
H134	PM-Motor Initial Magnet Position Estimation Voltage Gain	100	0…200	nein	nein	225

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
P001	Verhalten bei Störung in Verbindung mit einer ange-schlossenen Optionskarte	00	00:Störmeldung 01:keine Störmeldung	nein	ja	225
P003	Verwendung Impulskettensignal EA	00	00:Sollwertvorgabe Impulskettensignal 01:Inkrementalgeberrückführung 02:Erweiterte Klemmen für SPS-Programmierung	nein	nein	226
P004	Art Geberrückführung	00	00:Spur [EA] 01:Spur A [EA] und B [EB] 1 02:Spur A [EA] und B [EB] 2 03:Spur [EA] + Drehrichtung [EB]	nein	nein	226
P011	Anzahl der Impulse pro Umdrehung (A044=03)	512 Impulse	32...1024 Impulse	nein	nein	226
P012	Aktivierung Positionierung	00	00:nicht aktiv 02:aktiv	nein	nein	226
P015	Schleichgang Positionierung, Geschwindigkeit	5,00Hz	b082...10Hz	nein	ja	226
P026	Geschwindigkeits-überschreitung, Auslöseschwelle	115,0%	0...150%	nein	ja	227
P027	Drehzahlabweichung, Auslöseschwelle	7,5Hz	0...120Hz	nein	ja	227
P031	Vorgabe Zeitrampe	00	00:Bedienfeld 03:SPS-Programmierung	nein	nein	122
P033	Vorgabe Drehmoment-sollwert	00	00:Analogeingang O 01:Analogeingang OI 03:Bedienfeld 06:Optionskarte	nein	nein	229
P034	Vorgabe Drehmomentsollwert, Einstellwert	0%	0…200%	ja	ja	229
P036	Drehmomentoffset, Vorgabe	00	00:kein Offset 01:Bedienfeld 05:Optionskarte	nein	nein	229
P037	Drehmomentoffset, Einstellwert	0%	-200…+200%	ja	ja	229
P038	Vorzeichen Drehmoment-offset	00	00:entspr. Signalpolarität 01:drehrichtungsabhängig	nein	nein	229
P039	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Rechtslauf	0,00Hz	0…120Hz	nein	nein	230
P040	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Linkslauf	0,00Hz	0…120Hz	nein	nein	230
P041	Drehzahl-/ Drehmomentenregelung Reaktionszeit	0ms	0…1000ms	nein	nein	230

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
P044	Kommunikation Watchdog timer	1,00s	0…99,99s	nein	nein	Weitere Informationen in Kapitel 12 "Serielle Kommunikation Modbus RTU"
P045	Verhalten bei Kommunikationsstörung	01	00:Störmeldung E60/E69 01:Stop,Störmeldung E60/E69 02:Störungen ignorieren 03:freier Auslauf 04:Stop	nein	nein	
P046	Polling Digitalausgänge	00	0…20	nein	nein	
P048	Verhalten bei nicht aktiviertem Bus	01	00:Störmeldung E60/E69 01:Stop,Störmeldung E60/E69 02:Störungen ignorieren 03:freier Auslauf 04:Stop	nein	nein	
P049	Motorpolzahl über Bus	0	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 Pole	nein	nein	
P055	Impulskettensignal Skalierung	1,5kHz	1…32kHz	nein	ja	228
P056	Impulskettensignal Filterzeitkonstante	0,1s	0,01…2s	nein	ja	228
P057	Impulskettensignal Frequenzoffset	0%	-100…+100%	nein	ja	228
P058	Impulskettensignal Frequenzgrenze	100%	0…100%	nein	ja	228
P060	Position 0	0	P073…P072	ja	ja	237
P061	Position 1	0	P073…P072	ja	ja	237
P062	Position 2	0	P073…P072	ja	ja	237
P063	Position 3	0	P073…P072	ja	ja	237
P064	Position 4	0	P073…P072	ja	ja	237
P065	Position 5	0	P073…P072	ja	ja	237
P066	Position 6	0	P073…P072	ja	ja	237
P067	Position 7	0	P073…P072	ja	ja	237
P068	Referenzierung, Modus	00	00:Low-Speed (P070) 01:High-Speed (P071,P070)	ja	ja	239
P069	Referenzierung, Drehrichtung	01	00:Rechtslauf 01:Linkslauf	ja	ja	240
P070	Referenzierung, Low-speed-Frequenz	5,00Hz	0…10Hz	ja	ja	240
P071	Referenzierung, High-speed-Frequenz	5,00Hz	0…400Hz	ja	ja	240
P072	Maximalposition Rechtslauf	$2^{28}-1$	0…268435455 ($2^{28}-1$)	ja	ja	238
P073	Maximalposition Linkslauf	$-2^{28}+1$	0…-268435455($-2^{28}+1$)	ja	ja	238

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
P075	Verfahrweg Positionierung (Rundtischanwendungen)	00	00:Entsprechend Positionswert 01:Küzester Weg (P004=00/01, P060>0)	nein	nein	238
P077	Fehlende Encoder-Signale, Überwachungszeit	1,0s	0…10s	Ja	ja	238
P100	SPS-Programmierung Variable U(00)	0	0…65535	ja	ja	311
P101	SPS-Programmierung Variable U(01)	0	0…65535	ja	ja	311
P102	SPS-Programmierung Variable U(02)	0	0…65535	ja	ja	311
P103	SPS-Programmierung Variable U(03)	0	0…65535	ja	ja	311
P104	SPS-Programmierung Variable U(04)	0	0…65535	ja	ja	311
P105	SPS-Programmierung Variable U(05)	0	0…65535	ja	ja	311
P106	SPS-Programmierung Variable U(06)	0	0…65535	ja	ja	312
P107	SPS-Programmierung Variable U(07)	0	0…65535	ja	ja	312
P108	SPS-Programmierung Variable U(08)	0	0…65535	ja	ja	312
P109	SPS-Programmierung Variable U(09)	0	0…65535	ja	ja	312
P110	SPS-Programmierung Variable U(10)	0	0…65535	ja	ja	312
P111	SPS-Programmierung Variable U(11)	0	0…65535	ja	ja	312
P112	SPS-Programmierung Variable U(12)	0	0…65535	ja	ja	312
P113	SPS-Programmierung Variable U(13)	0	0…65535	ja	ja	312
P114	SPS-Programmierung Variable U(14)	0	0…65535	ja	ja	312
P115	SPS-Programmierung Variable U(15)	0	0…65535	ja	ja	312
P116	SPS-Programmierung Variable U(16)	0	0…65535	ja	ja	312
P117	SPS-Programmierung Variable U(17)	0	0…65535	ja	ja	313
P118	SPS-Programmierung Variable U(18)	0	0…65535	ja	ja	313
P119	SPS-Programmierung Variable U(19)	0	0…65535	ja	ja	313
P120	SPS-Programmierung Variable U(20)	0	0…65535	ja	ja	313
P121	SPS-Programmierung Variable U(21)	0	0…65535	ja	ja	313
P122	SPS-Programmierung Variable U(22)	0	0…65535	ja	ja	313
P123	SPS-Programmierung Variable U(23)	0	0…65535	ja	ja	313

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
P124	SPS-Programmierung Variable U(24)	0	0…65535	ja	ja	313
P125	SPS-Programmierung Variable U(25)	0	0…65535	ja	ja	313
P126	SPS-Programmierung Variable U(26)	0	0…65535	ja	ja	313
P127	SPS-Programmierung Variable U(27)	0	0…65535	ja	ja	313
P128	SPS-Programmierung Variable U(28)	0	0…65535	ja	ja	314
P129	SPS-Programmierung Variable U(29)	0	0…65535	ja	ja	314
P130	SPS-Programmierung Variable U(30)	0	0…65535	ja	ja	314
P131	SPS-Programmierung Variable U(31)	0	0…65535	ja	ja	314
P160	Option Profibus, Prozessdaten PZD1 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	316
P161	Option Profibus, Prozessdaten PZD2 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	316
P162	Option Profibus, Prozessdaten PZD3 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	316
P163	Option Profibus, Prozessdaten PZD4 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	316
P164	Option Profibus, Prozessdaten PZD5 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	316
P165	Option Profibus, Prozessdaten PZD6 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P166	Option Profibus, Prozessdaten PZD7 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P167	Option Profibus, Prozessdaten PZD8 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P168	Option Profibus, Prozessdaten PZD9 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P169	Option Profibus, Prozessdaten PZD10 Schreiben	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P170	Option Profibus, Prozessdaten PZD1 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P171	Option Profibus, Prozessdaten PZD2 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P172	Option Profibus, Prozessdaten PZD3 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P173	Option Profibus, Prozessdaten PZD4 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P174	Option Profibus, Prozessdaten PZD5 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P175	Option Profibus, Prozessdaten PZD6 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P176	Option Profibus, Prozessdaten PZD7 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	317
P177	Option Profibus, Prozessdaten PZD8 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	318
P178	Option Profibus, Prozessdaten PZD9 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	318

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
P179	Option Profibus, Prozessdaten PZD10 Lesen	0000	0000...FFFF	ja	ja	318
P180	Option Profibus, Knotenadresse	0	0...125	nein	nein	315
P181	Option Profibus, Löschen Knotenadresse	00	00:Löschen 01:Nicht löschen	nein	nein	315
P182	Option Profibus, Übertragungsprotokoll	00	00:PPO 01:Konventionell 02:Flexibel	nein	nein	315
P185	Option CANopen, Knotenadresse	0	0...127	nein	nein	315
P186	Option CANopen, Baud-Rate	06	00:automatisch 01:10kbps 02:20kbps 03:50 kbps 04:125 kbps 05:250 kbps 06:500 kbps 07:800 kbps 08:1Mbps	nein	nein	315

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
P190	Option CompoNet, Knotenadresse	0	0…63	nein	nein	315
P192	Option DeviceNet, MAC ID	63	0…63	nein	nein	315

Funktions-nummer	Funktion	Grund-wert	Einstellbereich	*1	*2	Seite
U001… U032	Benutzerdefinierte Auswahl von max. 32 Funktionen	no	d001…P186, no	ja	ja	148

*1: Einstellbar während des Betriebes
*2: Einstellbar während des Betriebes wenn b031=10

5. Beschreibung der Funktionen

5.1 Grundfunktionen

F001	Anzeige / Eingabe Frequenzsollwert	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz

- Anzeige des Frequenzsollwertes. Bei aktiviertem PID-Regler (A071=01): Anzeige des PID-Reglersollwertes [%].
- Eingabe des Frequenzsollwertes wenn A001=02 (bzw. Eingabe des PID-Reglersollwertes [%] wenn zusätzlich A071=01).
- Eingeben/Verändern von Festfrequenzen (bei Anwahl der Festfrequenzen über die entsprechenden Digitaleingänge)

F002 (*F202*)	1. Hochlaufzeit	30,00s

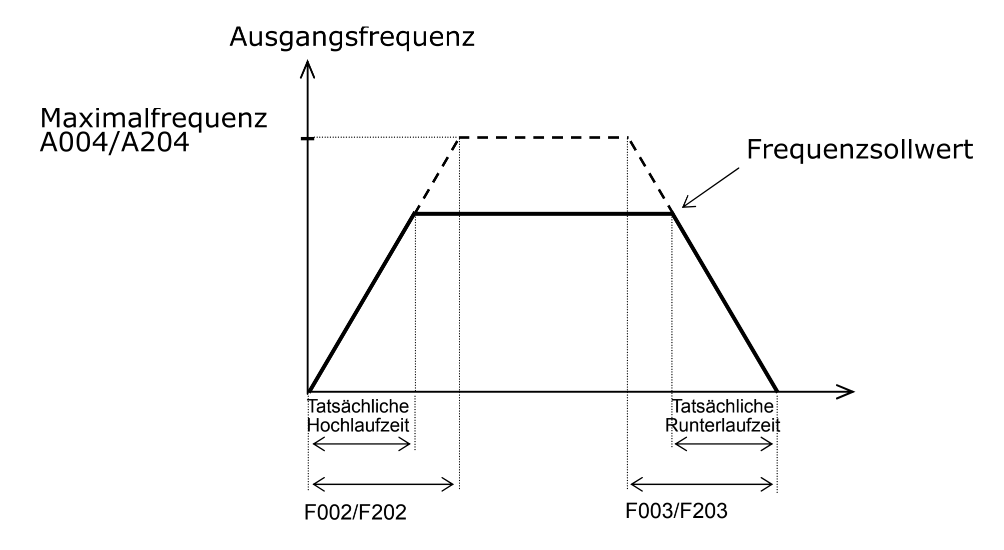
F003 (*F203*)	1. Runterlaufzeit	30,00s

Einstellbereich	0,01...3600s

Die Hoch- bzw. Runterlaufzeit bezieht sich auf die eingestellte Endfrequenz (Funktion A004). Außerdem gibt es eine 2. Hoch- bzw. Runterlaufzeit, die auf verschiedene Weise aktiviert werden kann (siehe **Zeitrampen**, Funktion A092...A098; Digitaleingang 2CH). Die minimal mögliche Hoch- bzw. Runterlaufzeit für einen bestimmten Antrieb hängt im Wesentlichen vom Massenträgheitsmoment des anzutreibenden mechanischen Systems ab. Werden diese Zeiten unterschritten, so wird eine Störmeldung ausgelöst (E001...E003 „Überstrom" oder E007 „Überspannung im Zwischenkreis").

Bei Ansteuerung von Digitaleingang LAC ist die Zeitrampe inaktiv und der Umrichter folgt direkt dem Frequenzsollwert.

Funktion P031 bestimmt wie die Zeitrampe vorgegeben wird:
P031=00:Bedienfeld (wie hier beschrieben)
P031=03:Programmfunktion „Easy Sequence"



b091=01: bei Stop wird nicht entsprechend der Runterlaufzeit abgebremst sondern die Endstufen werden abgeschaltet und der Antrieb läuft unkontrolliert aus.

A001 (A201)	Frequenzsollwertvorgabe	01

(00)	Integriertes Potentiometer (nur in Verbindung mit einem optionalen Bedienfeld)
01	Analogeingänge O-L oder OI-L
02	Funktion F001
03	RS485 (ModBus-RTU oder ASCII-Protokoll)
04	Optionskarte
06	Impulskettensignal an EA
07	SPS-Programmierung
10	A141…A146

Außerdem gibt es noch folgende Möglichkeiten:

- Abrufen von programmierten Festfrequenzen über Digitaleingang SF1…SF7 bzw. CF1…CF4 (Funktion A021...A035). Die Festfrequenzen haben vor allen anderen Sollwertquellen Priorität. Sie werden lediglich vom Tippbetrieb übertroffen, der die höchste Priorität besitzt (Funktion A038, Digitaleingang JG).
- Sollwertvorgabe über Digitaleingänge UP (Frequenz erhöhen) und DWN (Frequenz verringern).

Festfrequenzen lassen sich auf zwei Arten programmieren:

- Eingabe der Frequenzen unter Funktion A021...A035.
- Anwahl des entsprechenden Digital-Eingangs CF1...CF4 und Eingabe der gewünschten Frequenz unter Funktion F001. Der eingegebene Wert ist mit Taste STR abzuspeichern.

Digitaleingang F-TM=EIN: Start/Stop und Sollwertvorgabe erfolgen über Steuerklemmen - unabhängig der Einstellung unter A001 / A002.

Digitaleingang OPE=EIN: Start/Stop und Sollwertvorgabe erfolgen über das eingebaute Bedienfeld – unabhängig der Programmierung unter Funktion A001 und A002. Geschieht dies während des Betriebs, so wird der Antrieb zuerst gestoppt

In jedem der o. g. Fälle wird der Sollwert unter Funktion F001 angezeigt.

b163	Sollwertänderung bei d001/d007	00

00	Nicht freigegeben
01	Freigegeben

Bei Frequenzsollwertvorgabe über F001 (A001=02) kann der Wert direkt mit d001/d007 geändert werden



WARNUNG

Achtung bei Ausgangsfrequenzen >60Hz! Überprüfen Sie ob Motor und angeschlossene Maschine für diesen Betriebszustand geeignet sind.

A002 (A202)	**Start / Stop-Befehl**	**01**

01	Digitaleingänge mit der Funktion FW und RV
02	Tasten RUN und STOP auf dem Bedienfeld
03	RS485 (ModBus-RTU)
04	Optionskarte

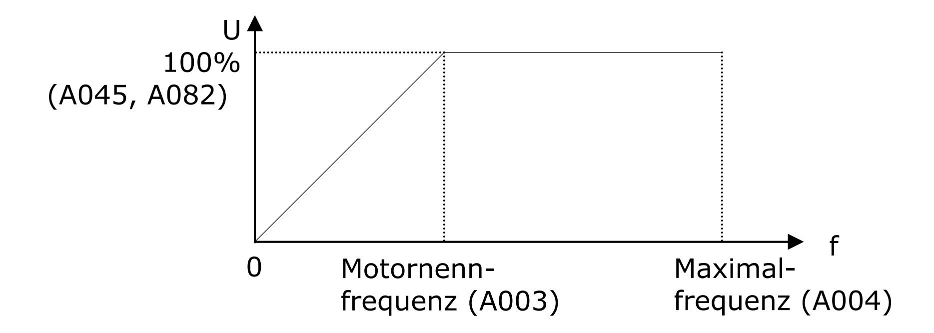
Digitaleingang F-TM=EIN: Start/Stop und Sollwertvorgabe erfolgen über Steuerklemmen - unabhängig der Einstellung unter A001 / A002.

Digitaleingang OPE=EIN: Start/Stop und Sollwertvorgabe erfolgen über das eingebaute Bedienfeld – unabhängig der Programmierung unter Funktion A001 und A002. Geschieht dies während des Betriebs, so wird der Antrieb zuerst gestoppt

A004 (*A204*)	**Maximalfrequenz**	**50,0Hz**

Einstellbereich	30...400Hz

Die Maximalfrequenz wird bei Erreichen des maximalen Sollwertes ausgegeben.





ACHTUNG

Bei einer Reduzierung von A004 auf Werte, die kleiner sind als A003 wird A003 automatisch auf den gleichen Wert wie A004 reduziert.

5.2 Motordaten

Eine optimale Anpassung des Frequenzumrichters an den angeschlossenen Motor kann mittels Autotuning vorgenommen werden (siehe Funktion H001 und H002). Wenn die Motordaten bekannt sind, so können diese auch direkt unter den Funktionen H020...H224 eingegeben werden.

In jedem Fall muss die Nennfrequenz, Leistung und Polzahl des angeschlossenen Motors unter den nachfolgend aufgeführten Funktionen eingegeben werden.

A003 (*A203*)	**Motornennfrequenz / Eckfrequenz**	**50,0Hz**

Einstellbereich	30...400Hz

Unter dieser Funktion wird die Ausgangsfrequenz eingegeben, bei der die Ausgangsspannung ihren maximalen Wert annimmt. Im Regelfall ist dies die Nennfrequenz des angeschlossenen Motors (siehe Abbildung unter Funktion A004).

H003 (*H203*)	**Motorleistung**	**----kW**

Einstellbereich	0,1...18,5kW

Die Leistung ist dem Typenschild des angeschlossenen Motors zu entnehmen.

H004 (*H204*)	**Motorpolzahl**	**4pol**

Einstellbereich	2...10pol

Die Polzahl kann aus der auf dem Motortypenschild angegebenen Nenndrehzahl und Nennfrequenz abgeleitet werden.

Es ist außerdem zu überprüfen ob die Motornennspannung mit dem unter A082 eingegebenen Wert übereinstimmt (siehe Funktion A081, A082, Werksein-stellung=400V).

5.3 Verknüpfung der Analog-Eingänge

A005	Umschalten der Sollwerteingänge mit Eingang AT	00

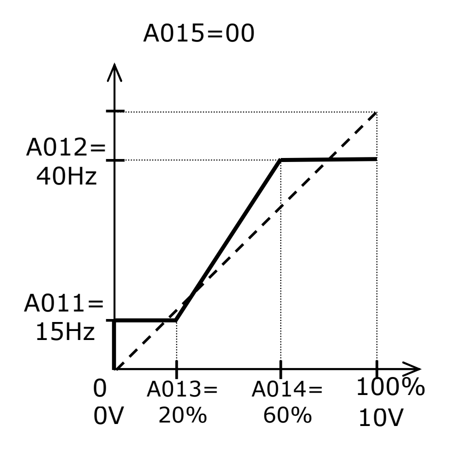
00	Umschalten zwischen Eingang O und OI mit Digitaleingang AT. AT Aus: Eingang O aktiv AT Ein: Eingang OI aktiv
02	Nur in Verbindung mit einer optionalen Bedieneinheit OPE-SRmini. Umschalten zwischen Eingang O und integriertem Potentiometer mit Digitaleingang AT. AT Aus: Eingang O aktiv AT Ein: Integriertes Potentiometer aktiv
03	Nur in Verbindung mit einer optionalen Bedieneinheit OPE-SRmini. Umschalten zwischen Eingang OI und integriertem Potentiometer mit Digitaleingang AT. AT Aus: Eingang OI aktiv AT Ein: Integriertes Potentiometer aktiv

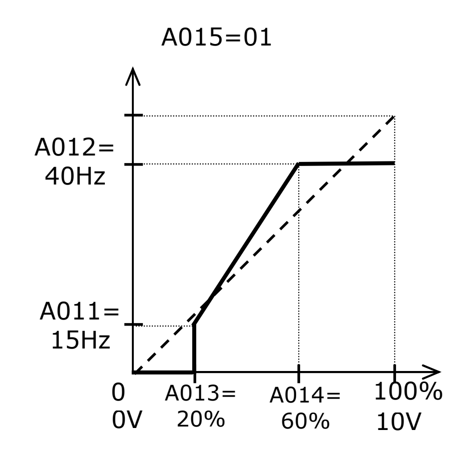
Eingang AT vorhan-den ?	A005	Eingang AT	Haupt-Frequenz-sollwerteingang
Ja	00	AUS	O
		EIN	OI
	02	AUS	O
		EIN	Int. Poti (Option)
	03	AUS	OI
		EIN	Int. Poti (Option)
Nein	--	--	O + OI addieren

5.4 Skalierung Analogeingang O (0...10V)

Beispiel:

A011 15Hz
A012 40Hz
A013 20% (2V)
A014 60% (6V)





Sollwertinvertierung

Bei speziellen Anwendungen mag es erforderlich sein bei minimalem Sollwert (z. B. 0V) die maximale Frequenz bzw. bei maximalem Sollwert (z. B. 10V) die minimale Frequenz zu fahren. Hierzu ist unter A011 die max. Frequenz und unter A012 die min. Frequenz einzugeben. **Achtung! Unter diesen Umständen liegt keine Drahtbruchsicherheit vor! (siehe A015).**

A011	**Frequenz bei Min.-Sollwert an Eingang O**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

Bei aktiviertem PID-Regler (A071=01): **Einstellbereich: 0...100%**

A012	**Frequenz bei Max.-Sollwert an Eingang O**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

Bei aktiviertem PID-Regler (A071=01): **Einstellbereich: 0...100%**

A013	**Min.-Sollwert an Eingang O**	**0,00%**

Einstellbereich	0...100%

Der eingegebene Wert bezieht sich auf den max. möglichen Sollwert 10V.

A014	**Max.-Sollwert an Eingang O**	**100%**

Einstellbereich	0...100%

Der eingegebene Wert bezieht sich auf den max. möglichen Sollwert 10V.

A015	**Startbedingung Eingang O**	**01**

00	Bei Sollwerten < Min.-Sollwert (A013) wird die unter Funktion A011 programmierte Frequenz gefahren.
01	Bei Sollwerten < Min.-Sollwert (A013) wird 0Hz ausgegeben.

PID-Regler

Bei Verwendung von Analogeingang O als Soll- oder Istwertsignaleingang in Verbindung mit dem integrierten PID-Regler kann A011…A014 (zusammen mit Funktion A075) zur Skalierung des Signals auf die Messgröße verwendet werden (Einheit:%). In diesem Fall werden die ursprünglichen Eingabewerte unter A011 und A012 mit dem Faktor unter A075 mulipliziert. Bei A011=A012=0% erfolgt die Skalierung direkt über A075.

Beispiel:

A011=20%, A012=100%
Ändern der Eingabe unter A075 von 1,00 auf 0,60
A011=12%, A012=60%
0…10V entspricht 12…60%

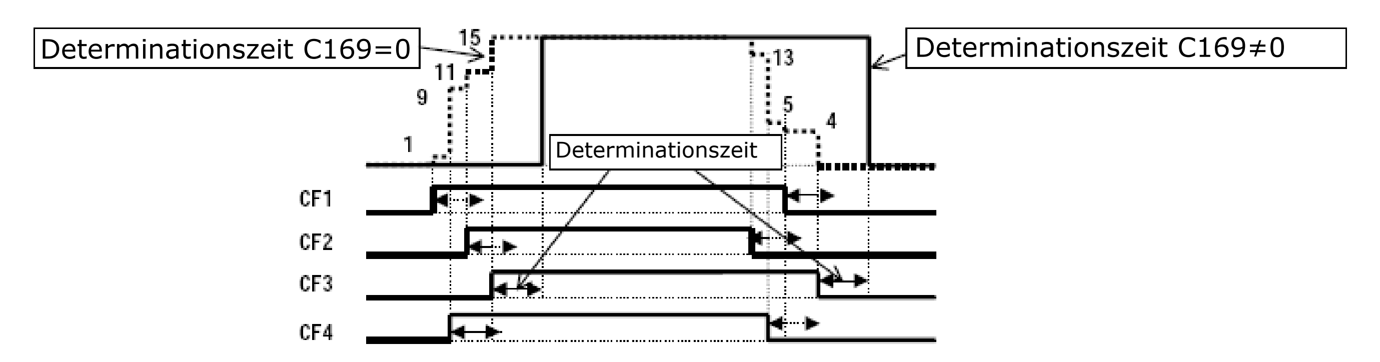
5.5 Festfrequenzen

Festfrequenzen können auf zweierlei Weise über Digital-Eingänge abgerufen werden:

1. **Abrufen von bis zu 15 Festfrequenzen (A21…A35) BCD-codiert über Digital-Eingänge CF1…CF4 (C001…C007=02…05, A019=00).**

Ein-gang	Festfrequenz														
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
CF1	EIN		EIN		EIN		EIN		EIN		EIN		EIN		EIN
CF2		EIN	EIN			EIN	EIN			EIN	EIN			EIN	EIN
CF3				EIN	EIN	EIN	EIN					EIN	EIN	EIN	EIN
CF4								EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN

Zur Vermeidung von unerwünscht ausgelösten Festfrequenzen bei Anlegen des Binärsignals (z. B. durch Kontaktprellen) kann unter C169 eine Determinationszeit eingegeben werden.



2. **Abrufen von bis zu 7 Festfrequenzen (A21…A27) bitweise über die Digital-Eingänge SF1…SF7 (C001…C007=32…38, A019=01).** Werden 2 oder mehr Eingänge gleichzeitig angesteuert, so wird die Frequenz mit der niedrigeren Priorität gefahren.

Ein-gang	Festfrequenz						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
SF1	EIN						
SF2	O	EIN					
SF3	O	O	EIN				
SF4	O	O	O	EIN			
SF5	O	O	O	O	EIN		
SF6	O	O	O	O	O	EIN	
SF7	O	O	O	O	O	O	EIN

O: Signalzustand am entsprechenden Digitaleingang hat keine Auswirkungen

Wird keiner der Eingänge CF1...CF4 bzw. SF1...SF7 angesteuert so fährt der Frequenzumrichter auf die Basisfrequenz (Funktion A020) bzw. auf den anstehenden Frequenzsollwert.

Determinationszeit unter Parameter C169 wirkt hierbei nicht.

Die Festfrequenzen besitzen Priorität gegenüber allen anderen Sollwerten. Sie werden lediglich vom Tipp-Betrieb übertroffen, der die höchste Priorität besitzt.

A019	**Abrufen der Festfrequenzen**	**00**

00	(Binär) 15 Festfrequenzen binär über Digitaleingänge CF1…CF4
01	(Bit) 7 Festfrequenzen binär über Digitaleingänge SF1…SF7

A020 (A220)	Basisfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

Wird keiner der Eingänge CF1...CF4 bzw. SF1...SF7 angesteuert so fährt der Frequenzumrichter auf die Basisfrequenz (Funktion A020) bzw. auf den anstehenden Frequenzsollwert (entsprechend Eingabe unter A001).

A021	1. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A022	2. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A023	3. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A024	4. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A025	5. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A026	6. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A027	7. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A028	8. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A029	9. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A030	10. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A031	11. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A032	12. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A033	13. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A034	14. Festfrequenz	0,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

A035	15. Festfrequenz	0,00Hz

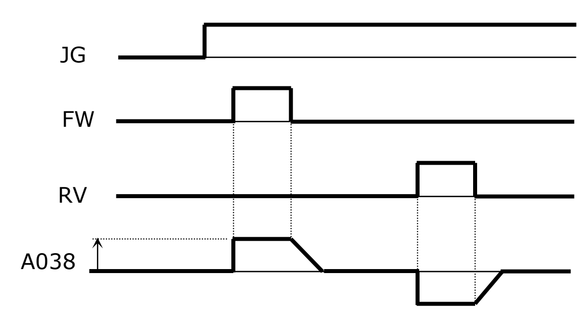
Einstellbereich	0...400Hz
Einstellbereich	0...100% bei aktiviertem PID-Regler (A071=01)

5.6 Tipp-Betrieb

A038	Tipp-Frequenz	6,00Hz

Einstellbereich	0...9,9Hz

Der Tipp-Betrieb wird über Eingang JG (C001…C007=06) aktiviert und dient z. B. zum Einrichten einer Maschine im Hand-Betrieb. Da im Tipp-Betrieb die Hochlauframpe nicht aktiv ist, könnte es - wenn die Tipp-Frequenz zu groß gewählt wird - zur Auslösung einer Störmeldung (Überstrom) kommen.

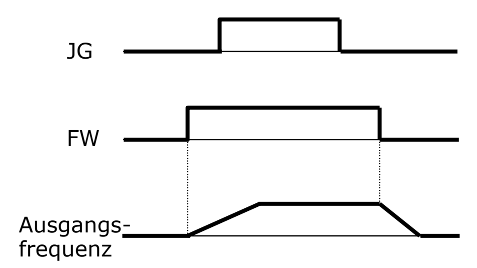


Der Tipp-Betrieb ist nicht möglich, wenn die eingestellte Tipp-Frequenz kleiner ist als die unter b082 eingegebene Startfrequenz.

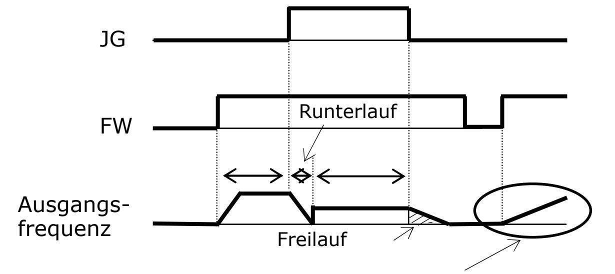
A039	Tipp-Betrieb, Stop-Modus	04

00/03	Freilauf
01/04	Bremsen des Motors an der Runterlauframpe
02/05	Bremsen des Motors mit der Gleichstrombremse (A051…A055)

Erfolgt das Signal für den Tipp-Betrieb nachdem ein Startbefehl erfolgte, so reagiert der Frequenzumrichter bei den Eingaben 00, 01 und 02 nicht auf den Tipp-Befehl.



Erfolgt das Signal für den Tipp-Betrieb nachdem ein Startbefehl erfolgte, so bremst der Frequenzumrichter bei den Eingaben 03, 04 und 05 mit der eingestellten Zeitrampe auf 0Hz um dann ohne Rampe auf die Tippfrequenz zu fahren.

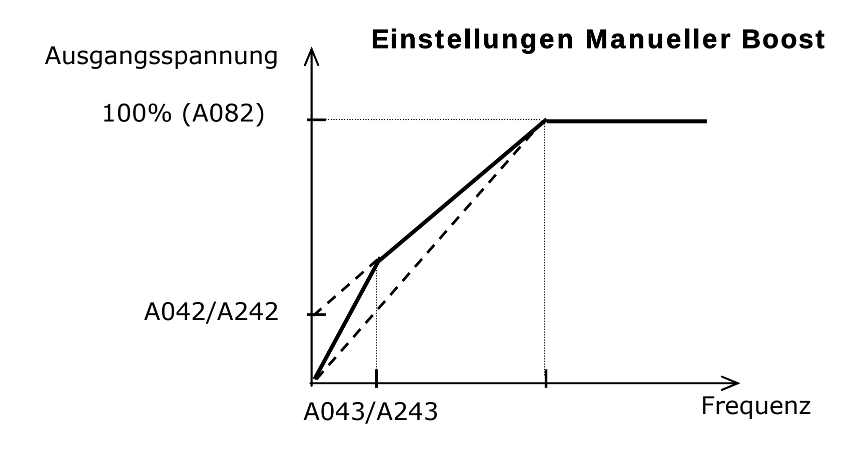


5.7 Boost

Der Boost ist nicht aktiv unter dem Arbeitsverfahren SLV (A044=03).

Der Boost kompensiert den Spannungsabfall am ohmschen Anteil der Ständerwicklung (Motorkonstante R_1) des Motors. Insbesondere bei niedrigen Frequenzen bzw. Spannungen führt dieser Spannungsabfall zu einer nicht unerheblichen Reduzierung des Drehmomentes.

Der manuelle Boost hebt die Spannung im Frequenzbereich von der Startfrequenz (Werkseinstellung 0,5Hz) bis zur Eckfrequenz (Werkseinstellung 50Hz) in jedem Betriebszustand (Hochlauf, statischer Betrieb, Runterlauf) an - unabhängig von der Belastung des Motors. Bezugswert ist der unter A082 eingegebene Spannungswert. Beim automatischen Boost erfolgt eine belastungsabhängige Spannungs- und Frequenzanhebung (Schlupfkompensation). Der Grad der Spannungs- und Frequenzanhebung wird mit A046 und A047 eingestellt. Es ist - insbesondere beim manuellen Boost - darauf zu achten, daß der angeschlossene Motor nicht überlastet wird. Eine Spannungsanhebung kann durch einen dadurch hervorgerufenen höheren Strom eine Störmeldung des Frequenzumrichters auslösen. Für den automatischen Boost ist die korrekte Eingabe der Motorleistung (H003) und der Motorpolzahl (H004) wichtig.



A041 (A241)	Boost-Charakteristik	00

00	Manueller Boost (A042, A043)
01	Automatischer Boost (A042, A046, A047)

A042 (A242)	Manueller Boost, Spannungsanhebung	1,0%

Einstellbereich	0...20%

Funktion A042 legt die Höhe der Spannungsanhebung bei 0Hz fest (bezogen auf den unter A082 angewählten Spannungswert).

A043 (A243)	Manueller Boost, Boostfrequenz	5,0%

Einstellbereich	0...50%

Der Wert bezieht sich auf die unter A003 eingestellte Eckfrequenz.

A046 (A246)	Automatischer Boost, Spannungsanhebung	100

Einstellbereich	0...255

A047 (A247)	Automatischer Boost, Schlupfkompensation	100

Einstellbereich	0...255

Symptom	Maßnahme
Drehmoment zu niedrig bei kleinen Drehzahlen; Motor dreht sich nicht bei kleinen Frequenzen	Manueller Boost: A042 erhöhen
	Automatischer Boost: A047 erhöhen, A046 erhöhen
	b083 (Taktfrequenz) verringern
Drehzahleinbruch bei Aufschalten von Last	Automatischer Boost: A047 erhöhen
Drehzahl erhöht sich wenn Last aufgeschaltet wird	Automatischer Boost: A047 verringern
Bei Aufschalten von Last geht der Umrichter auf Störung „Überstrom"	Automatischer Boost: A046 verringern, A047 verringern
	Manueller Boost: A042 verringern

5.8 Arbeitsverfahren, U/f-Charakteristik, SLV

A044 (244)	Arbeitsverfahren	00

00	U/f-Kennlinie, U ~ f (konstant)
01	U/f-Kennlinie, U ~ $f^{1,7}$ für z. B. für Kreiselpumpen und Ventilatorn
02	frei einstellbare U/f-Kennlinie entsprechend Einstellung unter b100...b113
03	Sensorless Vector Control (SLV)

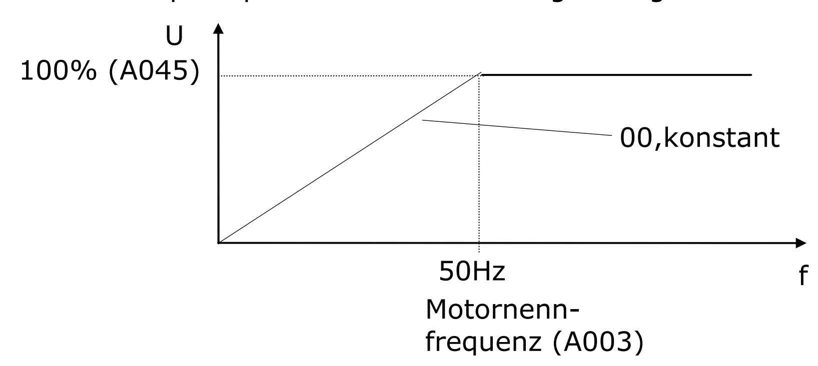
Unter der Einstellung A044=03 kann es bei sehr kleinen Frequenzen vorkommen, dass der Frequenzumrichter dem Motor ein Drehfeld vorgibt, dass entgegengesetzt zu der angewählten Drehrichtung ist. Bei b046=01 kann dieses verhindert werden.

b046	Reversierung Vektorregelung sperren	00

00	Reversierung aufgrund von Vektorregelung freigegeben
01	Reversierung aufgrund von Vektorregelung gesperrt

U/f-Kennlinie, konstant (A044=00)

Die U/f-Kennlinie kann prinzipiell für alle Anwendungen eingesetzt werden.



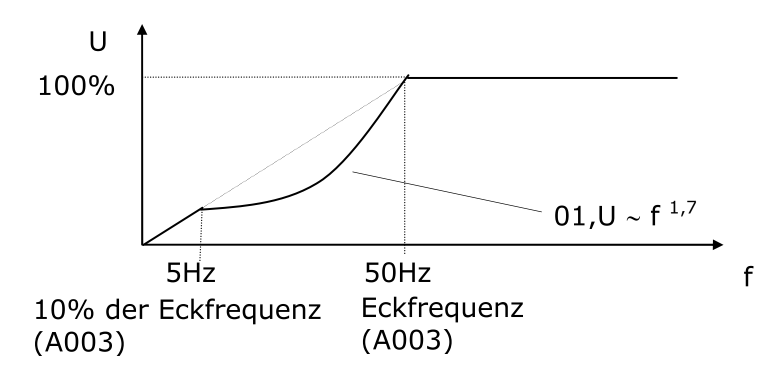
Optimierungen wie Drehmomentanhebung und Schlupfkompensation erfolgen unter Funktion A041…A047.

U/f-Kennlinie, U ~ $f^{1,7}$, (A044=01)

Für Anwendungen mit quadratisch ansteigenden Belastungsmomenten wie z. B. Kreiselpumpen und Ventilatoren lässt sich mit dieser U/f-Kennlinie eine reduzierte Leistungsaufnahme des Motors erzielen. Das Anlaufmoment des Motors ist niedrig.

Bei U ~ $f^{1,7}$ f setzt sich die U/f-Kennlinie aus folgenden Bereichen zusammen:
0...10% der Eckfrequenz:
- lineares U/f-Verhältnis

10...100% Eckfrequenz:
- U ~ $f^{1,7}$



Frei konfigurierbare U/f-Kennlinie (A044=02)

Bei A044=02 kann unter den Funktionen b100...b113 eine frei konfigurierbare U/f-Kennlinie programmiert werden.

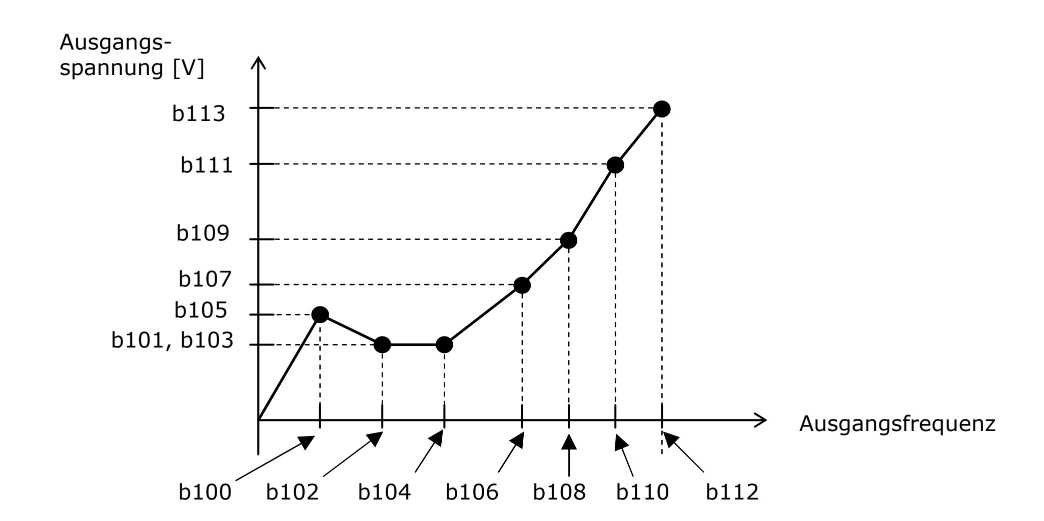
Folgendes ist zu berücksichtigen:

- b100 ≤ b102 ≤ b104 ≤ b106 ≤ b108 ≤ b110 ≤ b112. Geben Sie aus diesem Grund zuerst den Punkt der Kennlinie mit der größten Frequenz (b112) ein

- Die Ausgangsspannung kann keine größeren Werte als die Eingangsspannung oder die unter Funktion A082 programmierte Motorspannung/Netzspannung annehmen – auch wenn größere Werte unter den Funktionen b101...b113 eingegeben werden.

    - Bei Anwahl der frei konfigurierbaren U/f-Kennlinie unter Funktion A044 sind die Eingabewerte für den Boost (A041), die Motornennfrequenz/Eckfrequenz (A003) und die Maximalfrequenz (A004) ungültig.

    - Die Ausgangsspannung kann keine größeren Werte als die Netzspannung annehmen - auch wenn größere Spannungen als die Netzspannung eingegeben werden können



b100	**Frequenz 1**	**0Hz**
Einstellbereich	0...400Hz	

b101	**Spannung 1**	**0,0V**
Einstellbereich	0...800V	

b102	**Frequenz 2**	**0Hz**
Einstellbereich	0...400Hz	

b103	**Spannung 2**	**0,0V**
Einstellbereich	0...800V	

b104	Frequenz 3	0Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

b105	Spannung 3	0,0V
Einstellbereich	0...800V	

b106	Frequenz 4	0Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

b107	Spannung 4	0,0V
Einstellbereich	0...800V	

b108	Frequenz 5	0Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

b109	Spannung 5	0,0V
Einstellbereich	0...800V	

b110	Frequenz 6	0Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

b111	Spannung 6	0,0V
Einstellbereich	0...800V	

b112	Frequenz 7	0Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

b113	Spannung 7	0,0V
Einstellbereich	0...800V	

Sensorless Vector Control SLV (A044=03)

Sensorless Vector Control (SLV) ermittelt die Drehzahl und das Drehmoment auf Grundlage von Ausgangsspannung, –strom sowie der Motorkonstanten H020…H024 / H030…H34. Hierdurch wird ein hohes Drehmoment insbesondere bei niedrigen Frequenzen (>0,3Hz) erreicht (zur Anpassung des Frequenzumrichters an den angeschlossenen Motor siehe „Motordaten", Funktion A003, A082; H003, H004; siehe „Autotuning / Motordaten" Funktion H001, H002, H020...H234). Optimieren der SLV-Regelparameter unter H005, H050…H251.

Optimierung des Antriebes gemäß folgender Tabelle

Betriebszustand	Verhalten	Maßnahmen	Funktion
Motorischer Betrieb	Schlupfkompensation zu gering	Motorkonstante R2 vergrößern, (auf ca. das 1,2-fache des aktuellen Wertes)	H021, H221
	Überkompensation des Schlupfes	Motorkonstante R2 verringern, (auf ca. das 0,8-fache des aktuellen Wertes)	H021, H221
Generatorischer Betrieb	Geringes Drehmoment bei kleinen Frequenzen	Motorkonstante R1 vergrößern (auf ca. das 1,2-fache des aktuellen Wertes)	H020, H220
		Motorkonstante I_0 vergrößern (auf ca. das 1,2-fache des aktuellen Wertes)	H023, H223
Starten	Der Motor startet ruck-artig	Motorkonstante J verringern	H024, H224
		Drehzahlregler-Ansprech-geschwindigkeit verringern	H005, H205
	Der Motor läuft im ersten Moment rück-wärts	Reversierung sperren	b046
Im Runterlauf	Der Motor läuft nicht rund	Drehzahlregler-Ansprech-geschwindigkeit verringern	H005, H205
		Motorkonstante J verringern	H024, H224
Bei kleinen Frequenzen	Der Motor schwingt zwischen Rechtslauf und Linkslauf	Motorkonstante J vergrößern	H024, H224
		Drehzahlregler-Ansprech-geschwindigkeit vergrößern	H005, H205

Folgendes ist zu berücksichtigen:

- Der Motor muss der Leistung des Umrichters entsprechen und sollte nicht mehr als eine Leistungsstufe kleiner sein als die Umrichterleistung. Beispiel WJ200-055HFE, Motor 4,0kW oder 5,5kW.

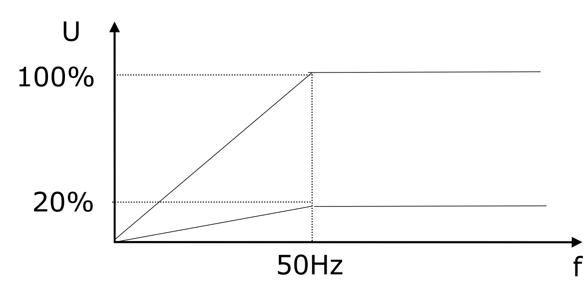
- Für das Arbeitsverfahren SLV (A044=03) muss die Taktfrequenz unter b083 mindestens 2,1kHz betragen.

- Zur Vermeidung von Motorschäden durch Überlastung bei Verwendung von Motoren mit kleinerer Leistung als der Umrichter in Verbindung mit Vektorregelung (A044=03), reduzieren Sie bitte die Drehmomentgrenze unter b041…b044 wie folgt:
  b041…b044=Motorleistung/Umrichterleistung x Drehmomentgrenze (z. B. 200%)

A045 (A245)	Ausgangsspannung	100%

Einstellbereich	20...100%

Die Ausgangsspannung kann im Bereich von 20...100% bezogen auf den unter A082 eingestellten Wert eingestellt werden.



5.9 Gleichstrombremse



WARNUNG

Die DC-Bremse bewirkt eine zusätzliche Erwärmung des angeschlossenen Motors. Geben Sie als Bremszeit und Bremsmoment möglichst kleine Werte ein. Überprüfen Sie ob sich der Motor durch den Einsatz der DC-Bremse unzulässig hoch erwärmt.

Die Frequenzumrichter der Serie WJ200 verfügen über eine einstellbare Gleichstromgrenze. Durch die Aufschaltung einer getakteten Gleichspannung auf die Ständerwicklung des Motors wird ein Bremsmoment erzeugt, das der Rotation des Läufers entgegenwirkt. Mit Hilfe der Gleichstrombremse können hohe Stopgenauigkeiten bei Positionierantrieben (ohne Drehzahlrückführung) realisiert werden. Außerdem kann durch die Gleichstrombremse die Drehzahl vor dem Einfallen einer mechanischen Bremse auf ein Minimum reduziert werden.

Die Gleichstrombremse lässt sich auf zwei Arten einschalten:

1. extern, durch Ansteuern des Digitaleingangs DB (Einstellung unter A051 hat darauf keinen Einfluss).
2. automatisch intern, bei Erreichen einer programmierten Frequenz (A051=01)

A051	**DC-Bremse, automatisch aktiv**	**00**

00	DC-Bremse automatisch inaktiv
01	DC-Bremse automatisch aktiv bei Start und im Runterlauf bei Stop
02	DC-Bremse automatisch aktiv im Betrieb bei Unterschreiten einer Frequenz

A052	**DC-Bremse, Einschaltfrequenz**	**0,50Hz**

Einstellbereich	0...60Hz

Bei Unterschreiten der hier programmierten Frequenz im Runterlauf (wenn Stop anliegt!) fällt die DC-Bremse ein.

A053	**DC-Bremse, Wartezeit**	**0,0s**

Einstellbereich	0...5s

Bei Erreichen der unter A052 programmierten Frequenz oder bei Ansteuern des Digital-Eingangs DB werden die Endstufen für die hier eingegebene Wartezeit abgeschaltet. Der Motor läuft in dieser Zeit frei. Nach Ablauf der Zeit fällt die DC-Bremse ein.

A054	**DC-Bremse, Bremsmoment**	**50%**

Einstellbereich	0...100%

100% entspricht ca. 70% FU-Nennstrom.

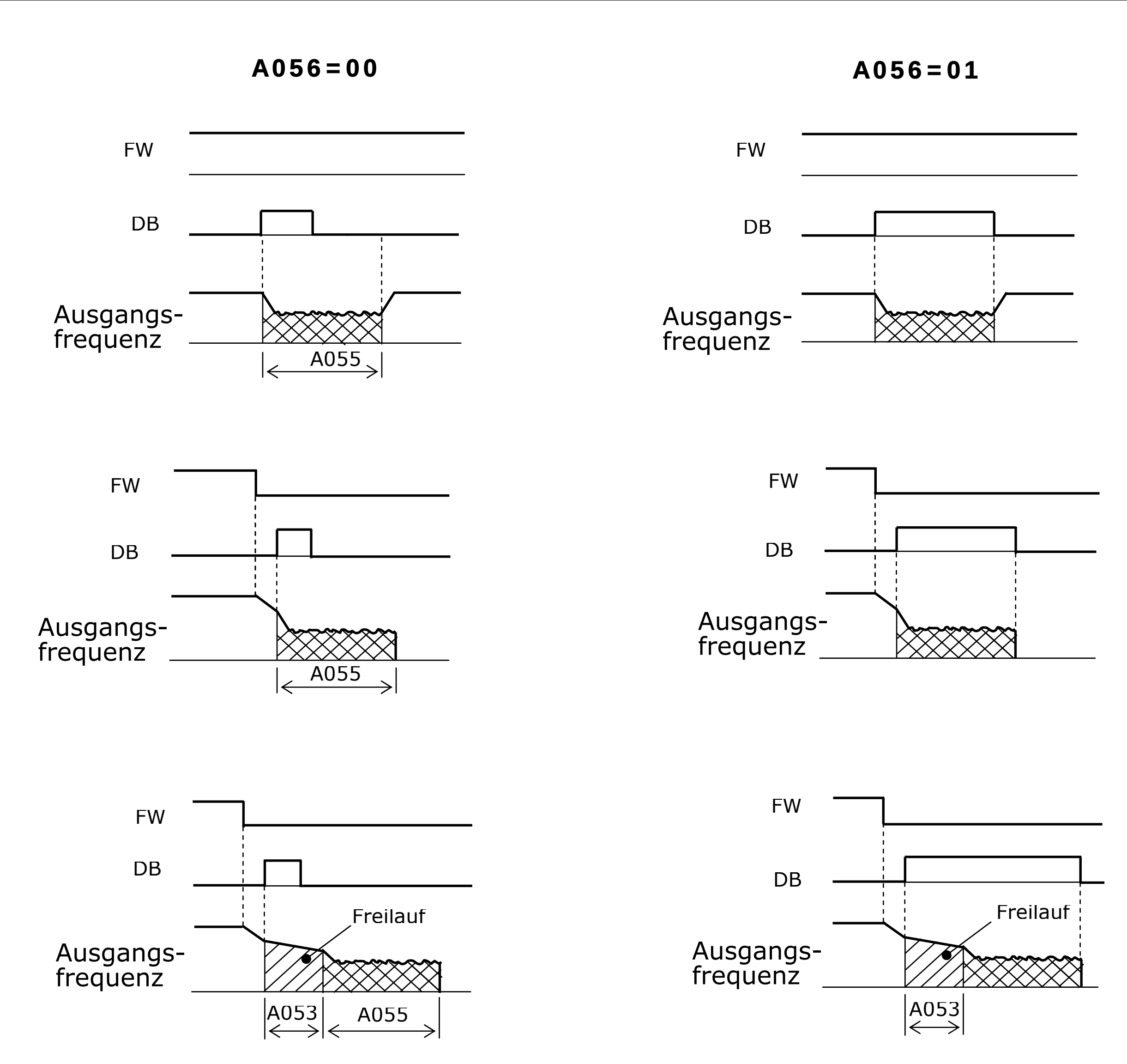
A055	**DC-Bremse, Bremszeit**	**0,5s**

Einstellbereich	0…60s

Die Bremszeit startet nach Ablauf der Wartezeit (A053).

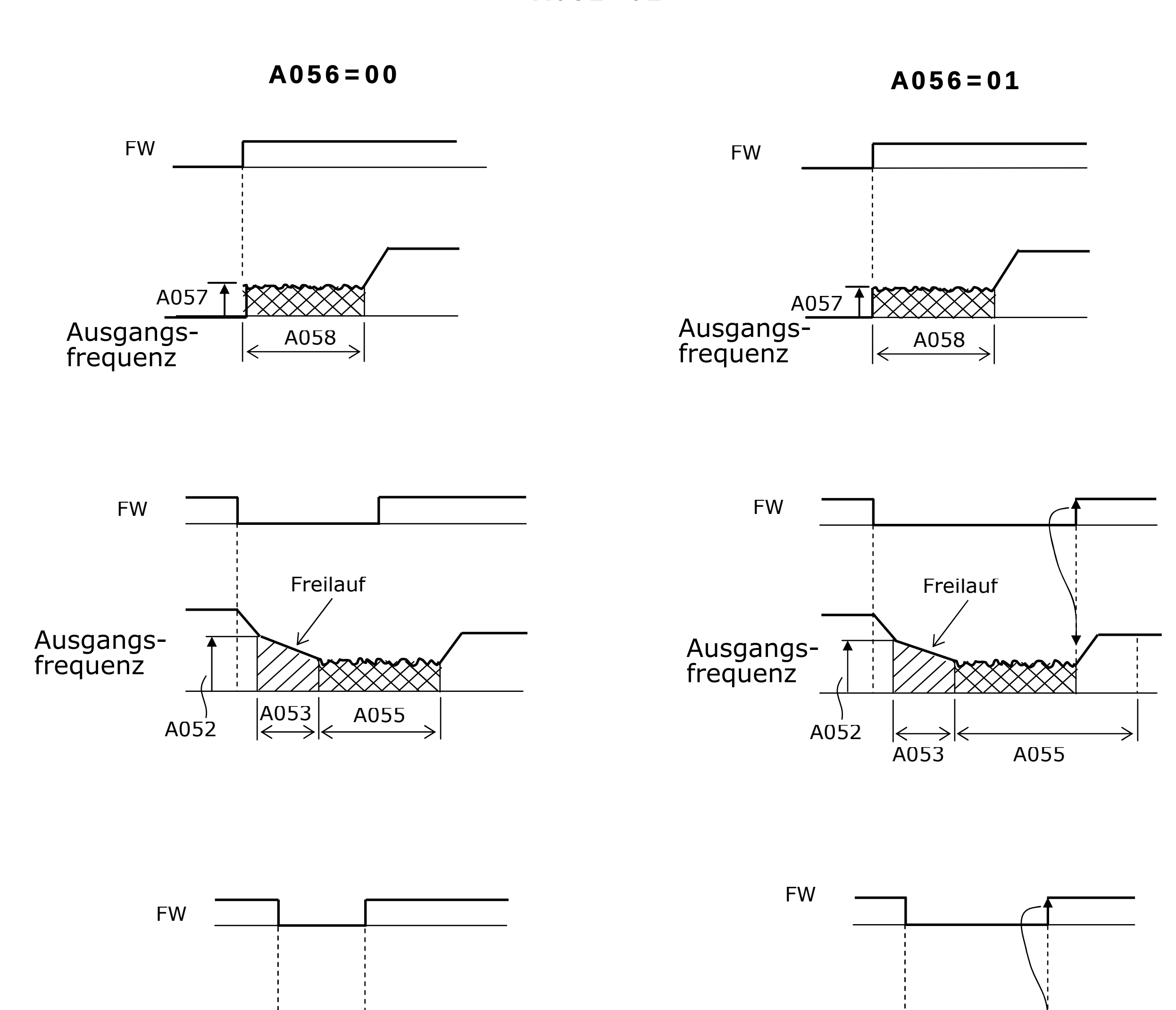
A056	**DC-Bremse, Einschalttrigger**	**01**

00	Einschalten der DC-Bremse durch ansteigende Flanke an Digital-Eingang DB (Wartezeit A053, Bremsmoment A054 und Bremszeit A056 berücksichtigen!)
01	Einschalten der DC-Bremse durch EIN-Signal an Digital-Eingang DB (Wartezeit A053 und Bremsmoment A054 berücksichtigen!)



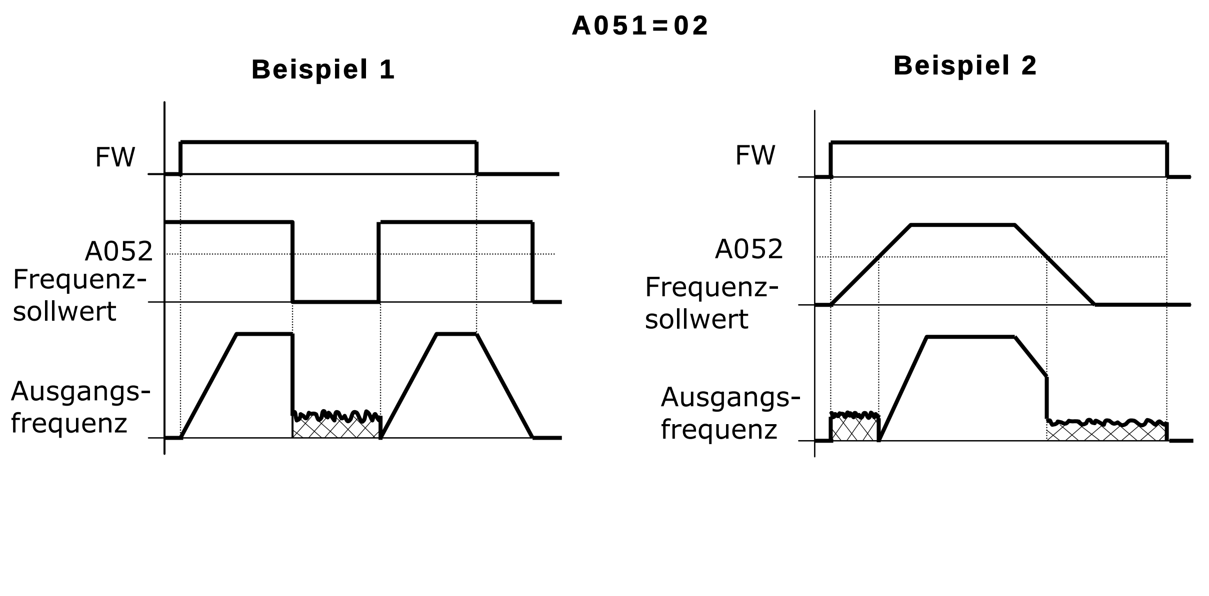
Die Gleichstrombremse kann auch beim Starten des Motors mit den Parametern A057 und A058 aktiviert werden

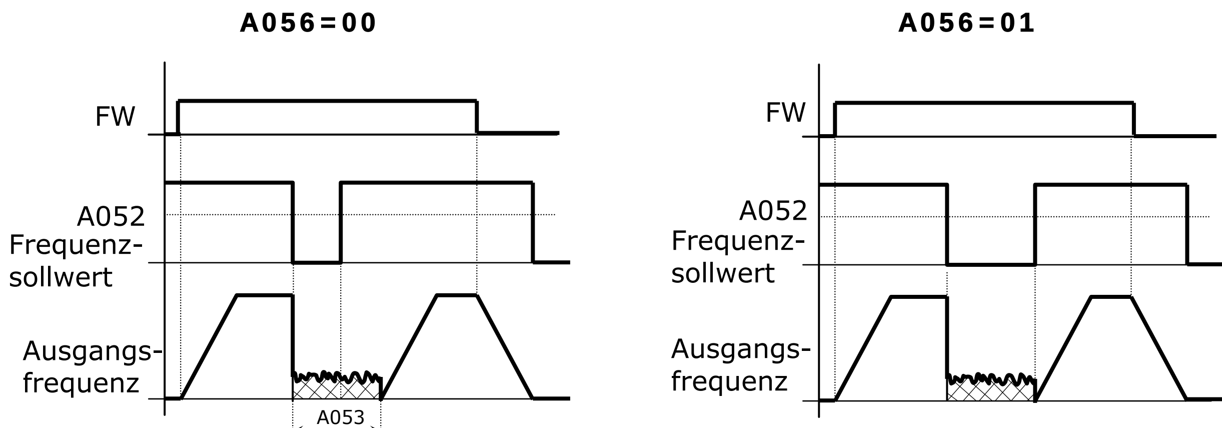
A056=00	DC-Bremszeit hat Priorität vor erneutem Startbefehl
A056=01	Startbefehl hat Priorität vor DC-Bremszeit



A051=02: Aktivierung der DC-Bremse wenn Frequenzsollwert=Ausgangsfrequenz<A052 und ein Startbefehl anliegt (Beispiel 1). Abschalten der DC-Bremse erfolgt wenn die Ausgangsfrequenz den Frequenzwert unter A052 um mehr als 2Hz überschreitet (Beispiel 2).

Die DC-Bremse wird auch aktiviert wenn ein Start-Befehl anliegt und der Frequenzsollwert=0Hz ist (Beispiel 2). Abschalten der DC-Bremse erfolgt wenn die Ausgangsfrequenz den Frequenzwert unter A052 um mehr als 2Hz überschreitet.





A057	**DC-Bremse, Startbremsmoment**	**0%**

Einstellbereich	0...100%

100% entspricht ca. 70% FU-Nennstrom.

A058	DC-Bremse, Startbremszeit	0,0s

Einstellbereich	0...60s

A059	DC-Bremse, Taktfrequenz	5,0kHz

Einstellbereich	2...15kHz

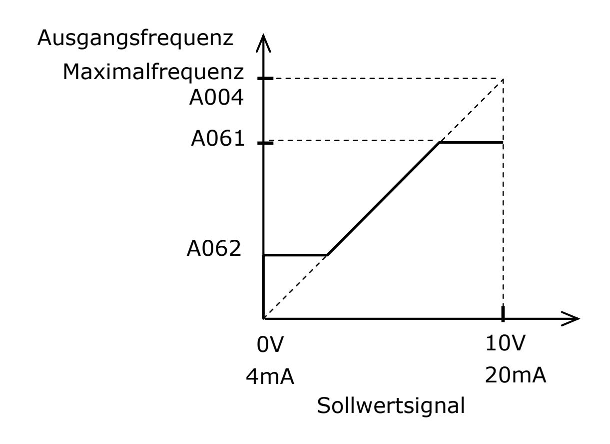
Durch hohe Taktfrequenzen treten hohe Verlustleistungen in den Endstufen auf. Diese Verlustleistungen haben eine Wärmeentwicklung zur Folge. Bei Anwendung der Gleichstrom-bremse wird diese Wärmeentwicklung im Motor verstärkt. Daher sollte die Taktfrequenz eventuell für den Zeitraum der Gleichstrombremsung angepasst werden. Desweiteren ist ein Motor mit einem Thermistor zu empfehlen, damit bei zu starker Wärmeentwicklung ein Schutz vorhanden ist.

5.10 Betriebsfrequenzbereich

Der Frequenzbereich, der durch die unter den Funktionen b082 (Startfrequenz) und A004 (Maximalfrequenz) programmierten Werte festgelegt ist, kann mit den Funktionen A061 und A062 eingeschränkt werden. Sobald der Frequenzumrichter einen Startbefehl erhält, fährt er auf die unter A062 programmierte Frequenz.

Bei Eingabe von 0Hz ist die entsprechende Funktion unwirksam.

Sollwertvorgabe über Analog-Eingang O bzw. OI



A061 (*A261*)	**Max. Betriebsfrequenz**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

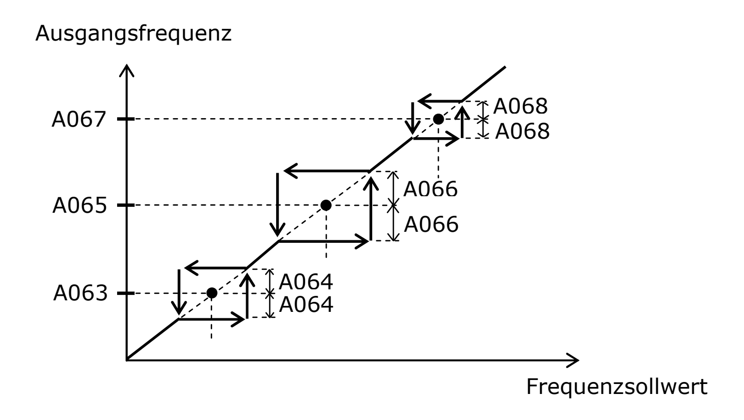
Bei Eingabe von 0Hz ist die Grenze unwirksam.

A062 (*A262*)	**Min. Betriebsfrequenz**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

5.11 Frequenzsprünge

Zur Vermeidung von eventuell auftretenden Resonanzen im Antriebssystem besteht die Möglichkeit unter den Funktionen A063...A068 drei Frequenzsprünge zu programmieren.



A063	1. Frequenzsprung	0,00Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

A064	1. Frequenzsprung, Sprungweite	0,50Hz
Einstellbereich	0...10Hz	

A065	2. Frequenzsprung	0,00Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

A066	2. Frequenzsprung, Sprungweite	0,50Hz
Einstellbereich	0...10Hz	

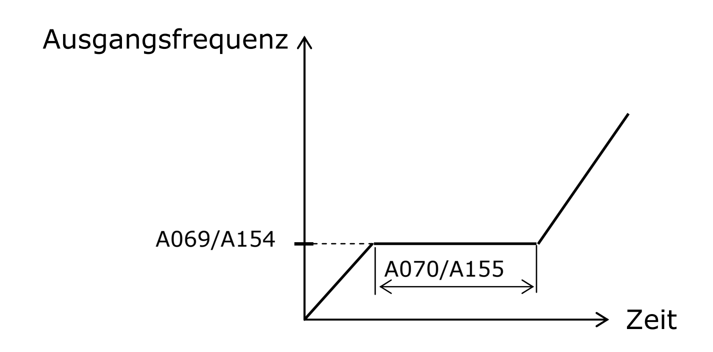
A067	3. Frequenzsprung	0,00Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

A068	3. Frequenzsprung, Sprungweite	0,50Hz
Einstellbereich	0...10Hz	

5.12 Hoch- / Runterlaufverzögerung

Der Hoch-/Runterlauf kann bei Erreichen der unter A069/A154 programmierten Frequenz für die unter Funktion A070/A155 eingegebene Zeit verzögert werden.

Anwendungsbeispiel: Wenn z. B. beim Beschleunigen von Systemen mit großen Massenträgheitsmomenten hohe Ströme aufteten kann es von Vorteil sein, bei einer relativ niedrigen Frequenz für einige Sekunden zu „warten" bis sich der Motorschlupf und somit der Strom verringert hat.



A069	Hochlaufverzögerung, Frequenz	0,00Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

A070	Hochlaufverzögerung, Zeit	0,0s
Einstellbereich	0...60s	

A0154	Runterlaufverzögerung, Frequenz	0,00Hz
Einstellbereich	0...400Hz	

A155	Runterlaufverzögerung, Zeit	0,0s
Einstellbereich	0...60s	

5.13 PID-Regler

Aktivierung des PID-Reglers mit A071=01. Wird zusätzlich einer der Digitaleingänge als PID (Funktion C001...C007=23) programmiert, so kann der Regler über diesen Eingang ausgeschaltet werden.

Stellgröße des PID-Reglers ist die Ausgangsfrequenz. Der Stellbereich des Frequenzumrichters ist mit 0Hz (bzw. der unter A062 eingestellten Frequenz) nach unten und mit der unter A004 (bzw. A061) eingegebenen Frequenz nach oben begrenzt.

Der **Istwerteingang** wird unter Funktion A076 angewählt (Analogeingang O entsprechend 0...10V oder Analogeingang OI für 4...20 mA). Der **Sollwerteingang** ist dann automatisch der andere, unbelegte Analogeingang (A001=01). Außerdem kann der Sollwert über das eingebaute optionale Potentiometer (A001=00), über Funktion F001 (A001=02), über ein Impulskettensignal an Klemme EA (A001=06) sowie unter Funktion A020...A035 als Festwerte vorgegeben werden (die Festwerte haben gegenüber allen anderen Sollwerten Priorität; sie werden über Eingang CF1...CF4 abgerufen). Die Normierung ist in allen Fällen 0...100%.

Die Soll- und Istwerte sind in % normiert. Skalierung der Analogsignale auf die Messgröße (Soll- oder Istwert) erfolgt über A011…A014 (Eingang O, 0…10V), A101…A104 (Eingang OI, 0…20mA) und A161…A164 (Optionales integriertes Potentiometer).

Alle soll- und istwertbezogenen Eingabewerte A011/A012, A101/A102, A020…A035, F001 werden mit dem unter A075 eingegebenen Faktor multipliziert (Werkseinstellung A075=1).

Beispiel:

A011=20%, A012=100%
Ändern der Eingabe unter A075 von 1,00 auf 0,60
A011=12%, A012=60%
0…10V entspricht 12…60%

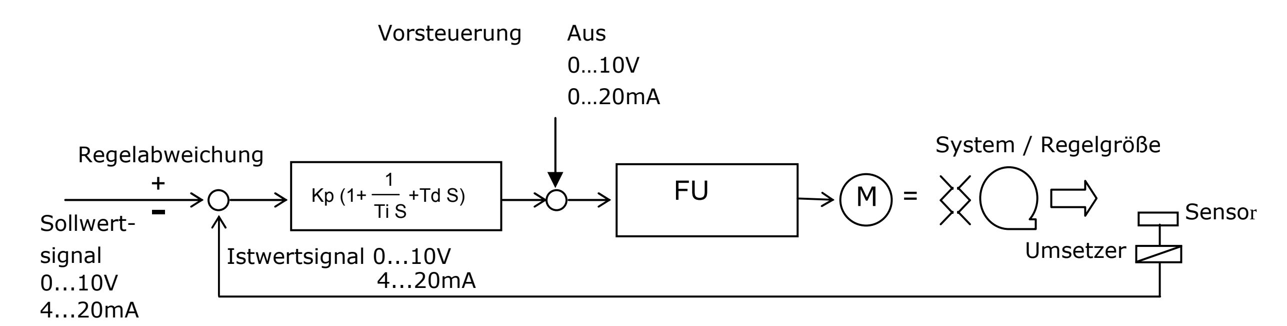
Bei A011=A012=0% erfolgt die Skalierung direkt über A075.

Aus diesem Grund muss der Regler zuerst unter Funktion A071 aktiviert werden bevor alle anderen Funktionen eingestellt werden.

Der I-Anteil des PID-Reglers lässt sich über Digital-Eingang PIDC zurücksetzen (Funktion C001...C007, Eingabe 24; nur zurücksetzen wenn PID-Regler ausgeschaltet ist!)

F001: Anzeige Sollwert
d004: Anzeige Istwert

Blockschaltbild



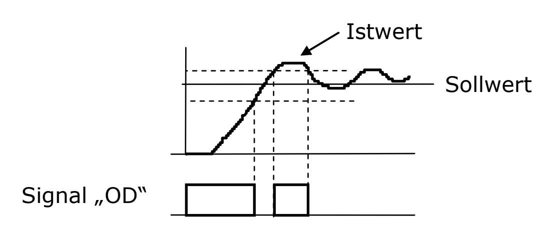
Kp:Proportionalbeiwert, Ti:Nachstellzeit, Td:Differenzierzeit, s:Frequenzvariable

Ausgangssignale

OD	*04*	PID-Regelabweichung

C021…C026=04

Signal wenn die Abweichung zwischen dem eingestellten Sollwert und dem zurückgeführten Istwert größer ist als der unter Funktion C044 eingestellte Wert.

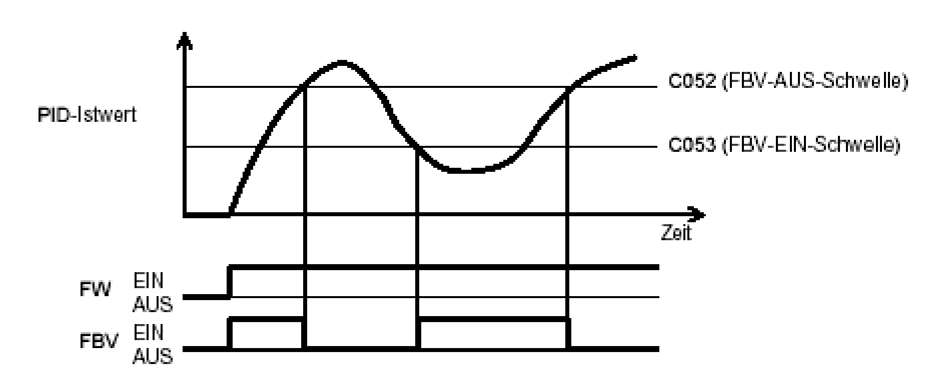


FBV	*31*	PID- Istwertüberwachung

C021…C026=31

Signalwechsel wenn die unter C052 / C053 programmierte Regelabweichung außerhalb der eingestellten Bereiche sind.

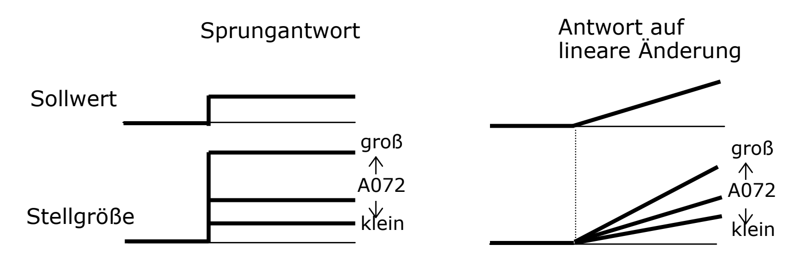
FBV=AUS: PID-Istwert > C052
FBV=EIN: PID-Istwert < C053



PID-Regler-Grundlagen

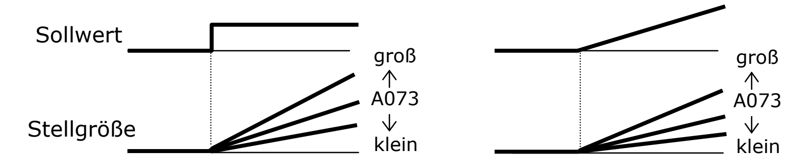
P-Regler:

-Änderung der Stellgröße proportional zur Sollwertänderung
-reagiert unmittelbar auf Veränderung der Regelgröße
-besitzt eine bleibende Regeldifferenz



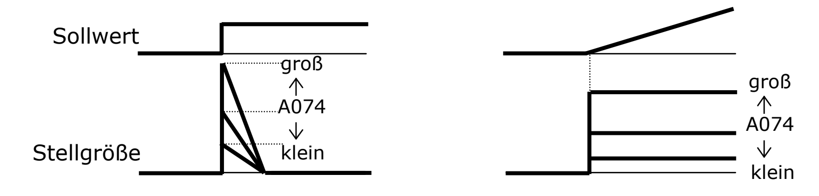
I-Regler:

-ermittelt die Stellgröße durch zeitliche Integration der Regelabweichung
-anhaltende Regelabweichung führt zu einem weiteren Anstieg des Reglerausgangs



D-Regler:

-ermittelt die Stellgröße aus der Änderung der Regelabweichung



Ein PID-Regler ist eine Kombination aus den hier beschriebenen Regelverhalten.

PID-Regler-Optimierung

Istwert folgt dem Sollwert nur sehr langsam → A072 erhöhen
Istwert ist nicht stabil obwohl er dem Sollwert schnell folgt → A072 verringern, A073 erhöhen
Es dauert zu lange bis Istwert = Sollwert → A073 verringern
Ausregelzeit ist zu lang, obwohl die Verstärkung A072 erhöht wurde → A074 erhöhen
Istwert ist nicht stabil nachdem A072 erhöht wurde → A074 verringern

Beispiel: **Sollwertvorgabe und Istwerterfassung über Analogsollwert 0…10V.**

A076=01 Istwerterfassung über Analogeingang O
A001=01 Sollwertvorgabe über Analogeingänge

Beispiel: **Sollwertvorgabe über RS485-Schnittstelle**

ModBus-RTU

100% entsprechen 10000 (Auflösung 0,01%). Wert schreiben in Register-Adresse 0006h. Diese Adresse kann gelesen oder geschrieben werden.

Beispiel: **Sollwertvorgabe über Impulskettensignal EA und Istwerterfassung über Analogsollwert 0…10V.**

A076=01 Istwerterfassung über Analogeingang O
A001=06 Sollwertvorgabe über Impulskettensignal EA

A071	PID-Regler aktiv	00

00	PID-Regler inaktiv
01	PID-Regler aktiv, keine Reversierung zugelassen bei negativen Ergebnissen der PID-Kalkulation
02	PID-Regler aktiv, Reversierung zugelassen bei negativen Ergebnissen der PID-Kalkulation

A072	PID-Regler, P-Anteil	1,00

Einstellbereich	0…25

A073	PID-Regler, I-Anteil	1,0s

Einstellbereich	0…3600s

A074	PID-Regler, D-Anteil	0,00s

Einstellbereich	0…100s

A075	PID-Regler, Anzeigefaktor	1,00

Einstellbereich	0,01…99,99

Die Anzeige des Istwertes kann mit einem Faktor multipliziert werden, damit anstelle von 0...100% auch prozessrichtige Größen angezeigt werden.

	PID-Regler, Eingang Istwertsignal	00

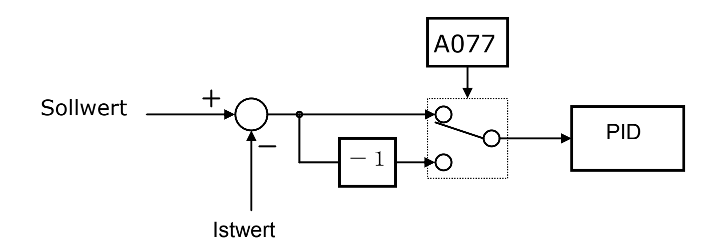
00	Analogeingang OI
01	Analogeingang O
02	RS485
10	gemäß A141…A146

Auswahl des Istwertsignals kann entweder über Analogeingang O/OI, RS485 (Register-Adresse 0006h), oder als Ergebnis einer arithmetischen Operation gemäß A141…A146 erfolgen.

Als Sollwerteingang dient dann der unbelegte freie Analogeingang bzw. die Sollwertquelle, die unter A001 angewählt wurde. Außerdem können die Festfrequenzen oder - entsprechend der Programmierung unter Funktion A001 - das eingebaute Potentiometer zur Sollwertvorgabe verwendet werden.

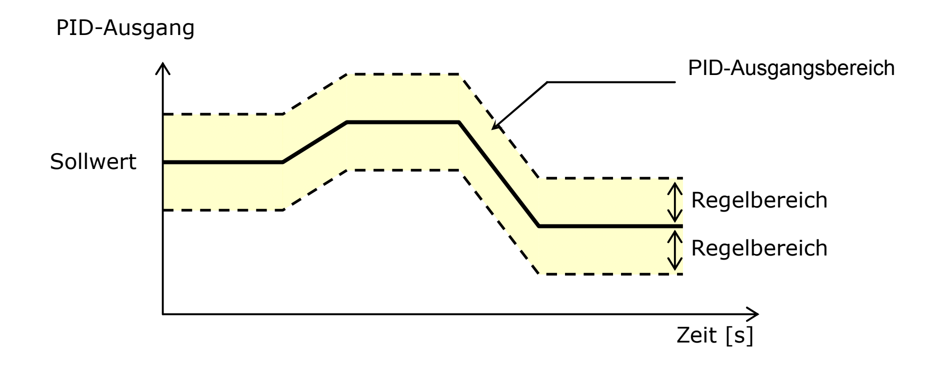
A077	**PID-Regler, Invertierung**	**00**

00	Standard (Istwert>Sollwert=Frequenz verringern)
01	Invertierung (Istwert>Sollwert=Frequenz erhöhen)



A078	**PID-Regler, Regelbereich**	**0,0%**

Einstellbereich	0…100%



Beispiel:

Sollwert F001=60%, A078=10%
Ausgangsfrequenzbereich d001=30Hz +/-5Hz

A079	**PID-Regler, Vorsteuerung**	**00**

00	Keine Vorsteuerung
01	Vorsteuerung über Analogeingang O-L (0…10V)
02	Vorsteuerung über Analogeingang OI-L (0…20mA)

Der unter dieser Funktion ausgewählte Analogeingang zur Zuführung der Vorsteuerung kann gleichzeitig zur Vorgabe des Sollwertes oder Istwertes ausgewählt werden.

5.14 Automatische Spannungsregelung AVR

Die AVR-Funktion (**A**utomatic **V**oltage **R**egulation) bewirkt eine Stabilisierung der Motorspannung bei schwankender Zwischenkreisspannung (z. B. durch ein instabiles Netz oder wegen Zwischenkreisspannungs-Einbrüchen bzw. Überhöhungen auf Grund kurzer Hoch- bzw. Runterlaufzeiten) um so ein hohes Drehmoment - insbesondere während des Hochlaufs - aufrechtzuerhalten.

Der generatorische Motorbetrieb (ohne AVR-Funktion) bewirkt in der Verzögerungsphase - insbesondere bei sehr kurzen Runterlaufzeiten - eine Anhebung der Zwischenkreisspannung, die wiederum eine entsprechende Erhöhung der Motorspannung zur Folge hat. Diese höhere Motorspannung bewirkt höhere Verluste im Motor und eine Erhöhung des Bremsmomentes. Aus diesem Grund kann z. B unter Funktion A081 die AVR-Funktion für die Runterlaufphase inaktiviert werden (A081=02).

Die entsprechende Spannung wird unter Funktion A082 (Motorspannung / Netzspannung) eingestellt.

A081 (A281)	**AVR-Funktion, Charakteristik**	**02**

00	AVR-Funktion aktiv im gesamten Betrieb
01	AVR-Funktion nicht aktiv
02	AVR-Funktion nicht aktiv im Runterlauf (evtl. höheres Bremsmoment möglich)

A082 (A282)	**Motorspannung / Netzspannung**	**200V / 400V**

Einstellbereich	...SFE: 200...240V ...HFE: 380...480V

Die Nennspannung des Motors ist dem Typenschild des angeschlossenen Motors zu entnehmen. **Achten Sie auf die richtige Verdrahtung des Motors im Klemmkasten!**

Ist die Netzspannung höher als die Motornennspannung, so geben Sie hier die Netzspannung ein und reduzieren Sie die Ausgangsspannung unter Funktion A045 auf die Motornennspannung.

Beispiel: Netzspannung = 440V, Motornennspannung = 400V. Geben Sie hier die Netzspannung (440V) ein und reduzieren Sie die Ausgangsspannung unter Funktion A045 auf 400V/440V x 100% = 90%.

Zur Erhöhung des Bremsmomentes, Verwendung kürzerer Runterlaufzeiten und Unterdrückung der Störmeldung „Überspannung E07" kann entweder die AVR-Funktion im Runterlauf deaktiviert (A081=02) oder mit den Parametern A083 und A084 angepasst werden.

A083	**AVR-Funktion, Zeitkonstante**	**0,300**

Einstellbereich	0...10s

A084	**AVR-Funktion, Verstärkung Runterlauf**	**100**

Einstellbereich	50...200%

Verstärkung des Bremsmomentes im Runterlauf bei aktivierter AVR-Funktion (A081=00)

5.15 Energiesparbetrieb

Die Funktionsart „Energiesparbetrieb“ (A085=01) ist nur möglich unter dem Arbeitsverfahren „U/f-Kennlinie“ (A044=00/01/02)

A085	Energiesparbetrieb	00

00	Normalbetrieb
01	**Energiesparbetrieb.** Der Energiesparbetrieb ist speziell für Pumpen- und Lüfteranwendungen mit reduzierter Drehmomentenkennlinie entwickelt worden. Die Ausgangsspannung wird automatisch der Belastung des Motors angepasst und so überschüssige Leistung vermieden. Die Reaktionszeit der Energiesparregelung kann unter Funktion A086 eingestellt werden. **Achtung!** Bei aktiviertem Energiesparbetrieb und einer plötzlichen Lastaufschaltung kann der Motor „kippen“ und der Frequenzumrichter eine Störung „Überstrom“ auslösen.

Folgendes ist beim Energiesparbetrieb zu beachten:

Ist die Last für den Umrichter zu groß, **wird die Beschleunigungszeit verlängert.**

Bei Verwendung eines Motors der kleiner als die Nennleistung des Fequenzumrichers ist, **muss die Stromgrenze (b021) aktiv sein und darf nicht höher als das 1,5fache des Motornennstroms sein.**

Die Hochlauf- bzw Runterlauframpe kann, entsprechend der Anwendung, variieren.

Bei Frequenzsollwertvorgabe über einen Analogeingang (O oder OI), den Analogfilter auf 500ms (A016=31) einstellen, **ansonsten arbeitet der Energiesparbetrieb nicht einwandfrei.**

A086	Energiesparbetrieb, Reaktionszeit	50,0

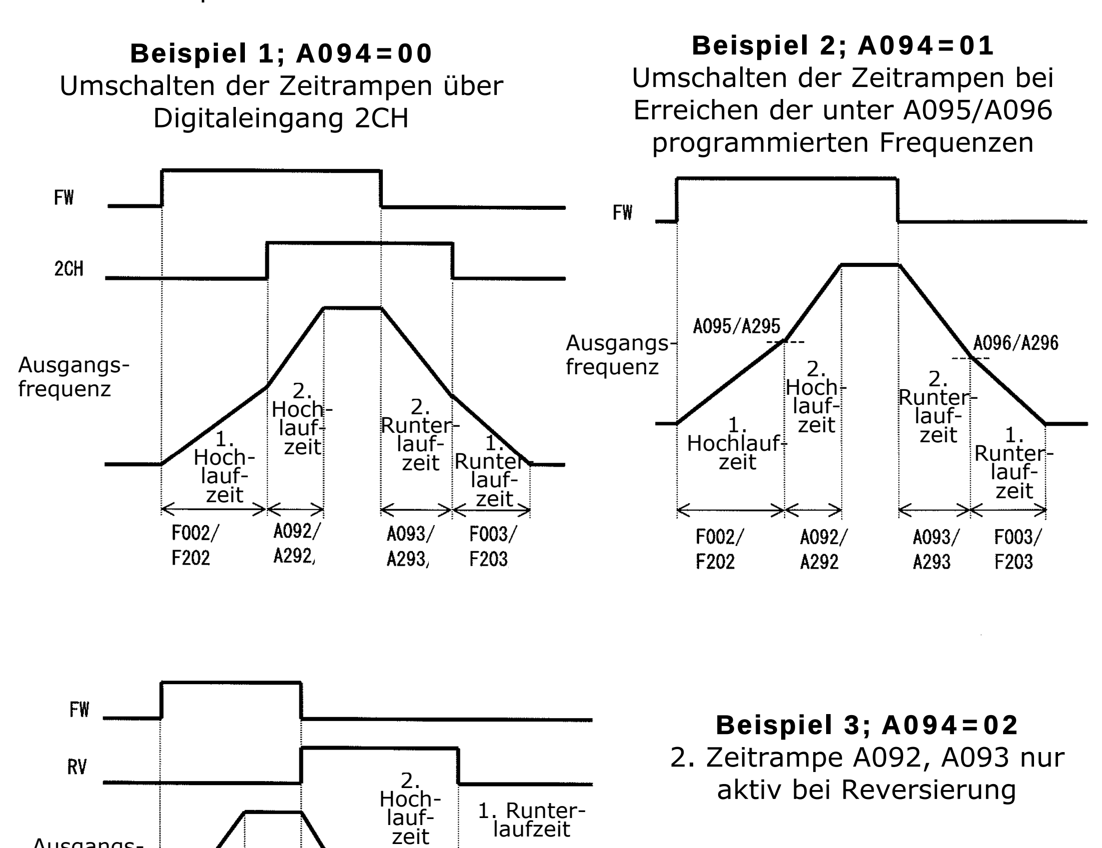
Einstellbereich	0…100

Eingestellter Wert	0…………………………100
Reaktionszeit	langsam……………schnell
Genauigkeit	hoch…………………niedrig

5.16 Zeitrampen

Während des Betriebs kann von den unter Funktion F002 bzw. F003 eingestellten Zeitrampen auf die unter A092 und A093 programmierten Zeitrampen umgeschaltet werden. Dies kann entweder mit Hilfe eines externen Signals an Digital-Eingang 2CH zu einem beliebigen Zeitpunkt erfolgen (A094=00) oder bei Erreichen von bestimmten, fest eingegebenen Frequenzen (A094=01).

Digitaleingang LAC=EIN: Ignorieren der eingestellten Zeitrampen. Die Ausgangsfrequenz folgt unmittelbar dem Frequenzsollwert



P031	**Vorgabe Zeitrampen**	**00**

00	Bedienfeld
03	Prorammfunktion Easy Sequence

A092 (*A292*)	**2. Hochlaufzeit**	**10,00Hz**

Einstellbereich	0,01...3600s

A093 (*A293*)	**2. Runterlaufzeit**	**10,00Hz**

Einstellbereich	0,01...3600s

A094 (*A294*)	**Umschalten von 1. Zeitrampe auf 2. Zeitrampe**	**00**

00	Umschalten über externes Signal an Digitaleingang 2CH (Beispiel 1)
01	Umschalten bei Erreichen der unter Funktion A095 bzw. A096 eingegebenen Frequenzen (Beispiel 2)
02	2. Zeitrampe nur aktiv bei Reversierung (Beispiel 3)

A095 (*A295*)	**Umschaltfrequenz Hochlaufzeit**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0…400Hz

Siehe Funktion A094.

A096 (*A296*)	**Umschaltfrequenz Runterlaufzeit**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0…400Hz

Siehe Funktion A094.

A097	**Hochlaufcharakteristik**	**01**

00	linear
01	S-Kurve
02	U-Kurve
03	U-Kurve invertiert
04	S-Kurve für Aufzüge

Die Hochlaufcharakteristik bezieht sich sowohl auf die 1. als auch auf die 2. Hochlauframpe.

A097=00	**A097=01**	**A097=02**	**A097=03**	**A097=04**
linear	**S-Kurve**	**U-Kurve**	**U-Kurve invertiert**	**S-Kurve für Aufzüge**
f t	f t	f t	f t	f t

A098	Runterlaufcharakteristik	01

00	linear
01	S-Kurve
02	U-Kurve
03	U-Kurve invertiert
04	S-Kurve für Aufzüge

Die Runterlaufcharakteristik bezieht sich sowohl auf die 1. als auch auf die 2. Runterlauframpe.

A098=00	A098=01	A098=02	A098=03	A098=04
linear	**S-Kurve**	**U-Kurve**	**U-Kurve invertiert**	**S-Kurve für Aufzüge**
f, t	f, t	f, t	f, t	f, t

A131	Ausprägung der Kurvenform A097=01, 02, 03	02

Einstellbereich	1...10

A132	Ausprägung der Kurvenform A098=01, 02, 03	02

Einstellbereich	1...10

Siehe Funktion A131.

A150	Ausprägung der Kurvenform A097=04, Hochlauf 1	10%

Einstellbereich	0...50%

A151	Ausprägung der Kurvenform A097=04, Hochlauf 2	10%

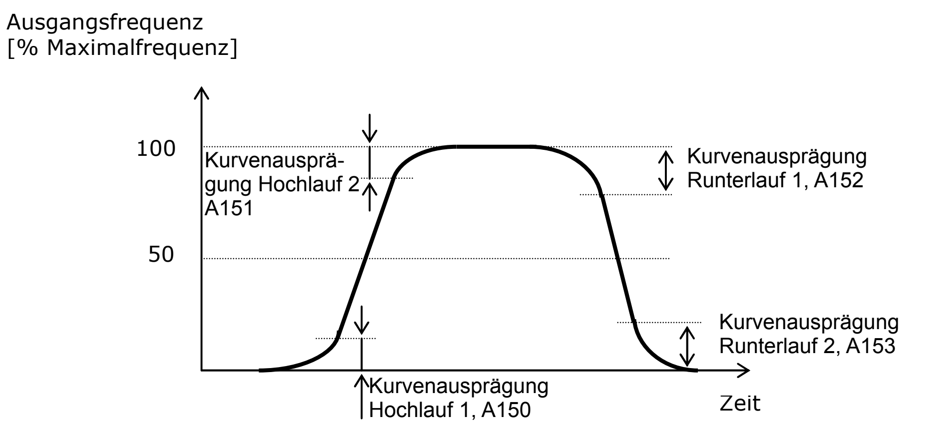
Einstellbereich	0...50%

A152	Ausprägung der Kurvenform A098=04, Runterlauf 1	10%

Einstellbereich	0...50%

A153	Ausprägung der Kurvenform A098=04, Runterlauf 2	10%

Einstellbereich	0...50%



A150...A153=50%, Kurve entspricht der S-Kurve (A097/A098=03)

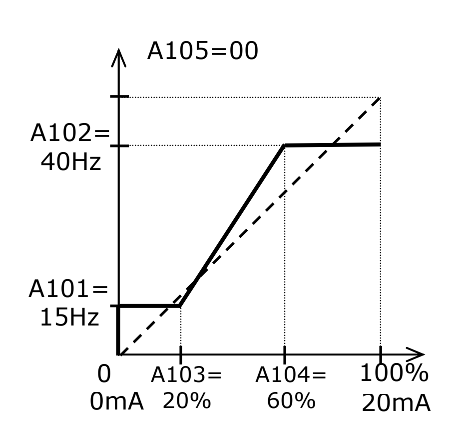
b091	Stop-Modus	00

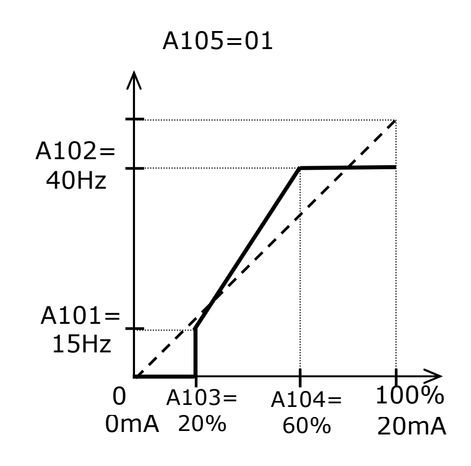
00	bei einem Stop-Befehl wird der Antrieb mit der aktuell aktiven Runterlauframpe abgebremst.
01	bei einem Stop-Befehl läuft der Antrieb frei aus

5.17 Skalierung Analogeingang OI (4...20mA)

Beispiel:

A101 15Hz
A102 40Hz
A103 20% (4mA)
A104 60% (12mA)





Sollwertinvertierung

Bei speziellen Anwendungen mag es erforderlich sein bei minimalem Sollwert (z. B. 4mA) die maximale Frequenz bzw. bei maximalem Sollwert (z. B. 20mA) die minimale Frequenz zu fahren. Hierzu ist unter A101 die max. Frequenz und unter A102 die min. Frequenz einzugeben. **Achtung! Unter diesen Umständen liegt keine Drahtbruchsicherheit vor! (siehe A105).**

A101	**Frequenz bei Min.-Sollwert an Eingang OI**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

Bei aktiviertem PID-Regler (A071=01): **Einstellbereich: 0...100%**

A102	**Frequenz bei Max.-Sollwert an Eingang OI**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

Bei aktiviertem PID-Regler (A071=01): **Einstellbereich: 0...100%**

A103	**Min.-Sollwert an Eingang OI**	**20%**

Einstellbereich	0...100%

Der eingegebene Wert bezieht sich auf den max. möglichen Sollwert 20mA (20% entsprechen 4mA).

A104	**Max.-Sollwert an Eingang OI**	**100%**

Einstellbereich	0...100%

Der eingegebene Wert bezieht sich auf den max. möglichen Sollwert 20mA.

A105	**Startbedingung Eingang OI**	**00**

00	Bei Sollwerten < Min.-Sollwert (A103) wird die unter Funktion A101 programmierte Frequenz gefahren.
01	Bei Sollwerten < Min.-Sollwert (A103) wird 0Hz ausgegeben.

5.18 Frequenzsollwertberechnung

Der Frequenzsollwert kann als Ergebnis einer arithmetrischen Operation aus 2 Sollwerten gewonnen werden. Außerdem kann - zum aktuell aktiven Frequenzsollwert - über Digitaleingang ADD (C001…C007=50) eine Frequenz (A145) addiert (A146=00) oder subtrahiert (A146=01) werden. Bei Frequenzsollwerten mit negativen Vorzeichen erfolgt eine Drehrichtungsumkehr (Reversierung).

A141	**Frequenzsollwert kalkuliert, Auswahl A**	**02**

00	Basisfrequenz A020
01	Integriertes Potentiometer (Option, nur bei Verwendung einer Bedieneinheit OPE-SR)
02	Analogeingang O (0…10V)
03	Analogeingang OI (4…20mA)
04	RS485 (ASCCII-Protokoll oder ModBus-RTU)
05	Optionskarte
07	Impulskettensignal an EA

A142	**Frequenzsollwert kalkuliert, Auswahl B**	**03**

00	Basisfrequenz A020
01	Integriertes Potentiometer (Option, nur bei Verwendung einer Bedieneinheit OPE-SR)
02	Analogeingang O (0…10V)
03	Analogeingang OI (4…20mA)
04	RS485 (ASCCII-Protokoll oder ModBus-RTU)
05	Optionskarte
07	Impulskettensignal an EA

A143	**Frequenzsollwert kalkuliert, Rechenart**	**00**

00	Addition (A141 + A142)
01	Subtraktion (A141 - A142)
02	Multiplikation (A141 x A142)

A145	**Frequenzsollwert kalkuliert, Offset**	**0,00Hz**

Einstellbereich: 0...400Hz
Bei aktiviertem PID-Regler (A071=01): **Einstellbereich: 0...100%**

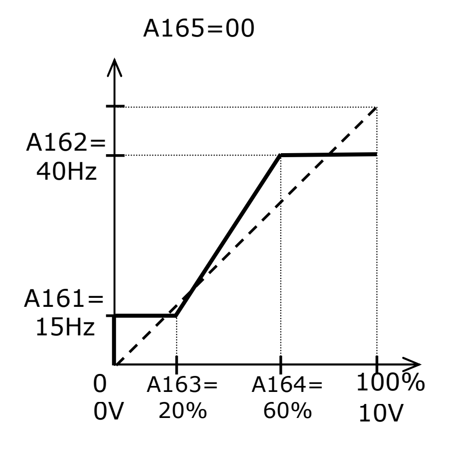
A146	**Frequenzsollwert kalkuliert, Offset, Vorzeichen**	**00**

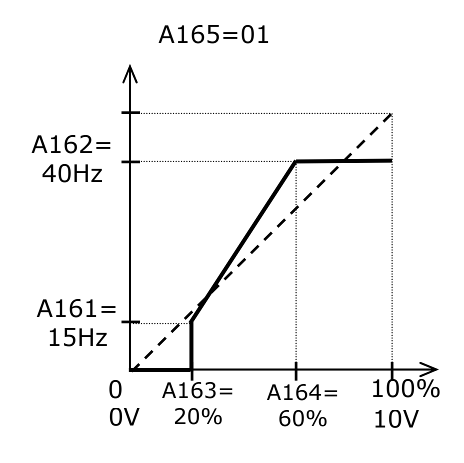
00	Addition (+145)
01	Subtraktion (-145)

5.19 Skalierung Analogsollwertvorgabe mit integriertem Potentiometer (Option)

Beispiel:

A161 15Hz
A162 40Hz
A163 20% (2V)
A164 60% (6V)





Sollwertinvertierung

Bei speziellen Anwendungen mag es erforderlich sein bei minimalem Sollwert die maximale Frequenz bzw. bei maximalem Sollwert die minimale Frequenz zu fahren. Hierzu ist unter A161 die max. Frequenz und unter A162 die min. Frequenz einzugeben.

A161	**Frequenz bei Min.-Sollwert, integr. Poti (Option)**	**0,00Hz**
Einstellbereich	0...400Hz	

Bei aktiviertem PID-Regler (A071=01): **Einstellbereich: 0...100%**

A162	**Frequenz bei Max.-Sollwert, integr. Poti (Option)**	**0,00Hz**
Einstellbereich	0...400Hz	

Bei aktiviertem PID-Regler (A071=01): **Einstellbereich: 0...100%**

A163	**Min.-Sollwert, integriertes Poti (Option)**	**0%**
Einstellbereich	0...100%	

Der eingegebene Wert bezieht sich auf den max. möglichen Sollwert 10V.

A164	**Max.-Sollwert, integriertes Poti (Option)**	**100%**
Einstellbereich	0...100%	

Der eingegebene Wert bezieht sich auf den max. möglichen Sollwert 10V.

A165	**Startbedingung integriertes Poti (Option)**	**01**
00	Bei Sollwerten < Min.-Sollwert (A163) wird die unter Funktion A161 programmierte Frequenz gefahren.	
01	Bei Sollwerten < Min.-Sollwert (A163) wird 0Hz ausgegeben.	

5.20 Automatischer Wiederanlauf nach Störung

 **WARNUNG**

Diese Funktion bewirkt ein selbständiges Wiederanlaufen des Frequenzumrichters und somit des Antriebs bei einer Störung nach Ablauf der eingestellten Wartezeit - wenn ein Startbefehl weiterhin anliegt. Es ist sicherzustellen, dass im Falle eines Wiederanlaufs keine Personen gefährdet werden.

In der Werkseinstellung führt jede Störung zur Auslösung einer Störmeldung. Ein automatischer Wiederanlauf nach Auftreten folgender Störmeldungen ist möglich:

Überstrom (E01...E04, max. 3 Wiederanlaufversuche in 10 Min., danach Störmeldung). Einstellung für Wiederanlauf unter Parameter b008.
Überpannung (07, max. 3 Wiederanlaufversuche in 10 Min., danach Störmeldung).
Einstellung für Wiederanlaufmodus unter Parameter b008.
Unterspannung, Kurzzeitiger Netzausfall (E09, E16, max. 16 Wiederanlaufversuche 10 Min., danach Störmeldung). Einstellung für Wiederanlaufmodus unter Parameter b001.

Anzeige wenn der automatische Wiederanlauf aktiv ist: 

b001	Wiederanlaufmodus bei Unterspannung / Netzausfall	00

Verhalten des Frequenzumrichters bei kurzzeitigen Netzausfall oder Unterspannung:

00	der Frequenzumrichter geht bei jeder der o. g. Störungen auf Störung
01	ein Neustart mit der Startfrequenz erfolgt nach der unter b003 eingestellten Zeit
02	nach der unter b003 eingestellten Zeit synchronisiert sich der Frequenzumrichter auf den drehenden Motor und beschleunigt ihn entsprechend der eingegebenen Hochlaufzeit auf den Sollwert. Da dieses Verfahren der Synchronisierung nach dem Prinzip der Erfassung der Induktionsspannung funktioniert, darf der Motor nur einige Sekunden spannungsfrei gewesen sein und die Motordrehzahl nicht weiter als auf die Hälfte der Motornenndrehzahl abgefallen sein. (**Beispiel 1**). Sonst erfolgt ein 0Hz-Start.
03	nach der unter b003 eingestellten Zeit synchronisiert sich der Frequenzumrichter auf den drehenden Motor, stoppt ihn entsprechend der eingestellten Runterlaufzeit und zeigt die Störmeldung im Display an. Da dieses Verfahren der Synchronisierung nach dem Prinzip der Erfassung der Induktionsspannung funktioniert, darf der Motor nur einige Sekunden spannungsfrei gewesen sein und die Motordrehzahl nicht weiter als auf die Hälfte der Motornenndrehzahl abgefallen sein.
04	nach der unter b003 eingestellten Zeit synchronisiert sich der Frequenzumrichter auf den drehenden Motor **durch aktives Erfassen der Motordrehzahl** und beschleunigt ihn entsprechend der eingegebenen Hochlaufzeit auf den Sollwert (siehe Funktion b028, b029, b030).

Auch bei gewünschter Synchronisierung (b001=02, 03) kann unter folgenden Bedingungen trotzdem ein 0Hz-Start erfolgen:

- die Motordrehzahl ist geringer als die halbe Motornenndrehzahl
- die vom Motor induzierte Spannung ist zu gering

b002	Zulässige Netzausfallzeit	1,0s

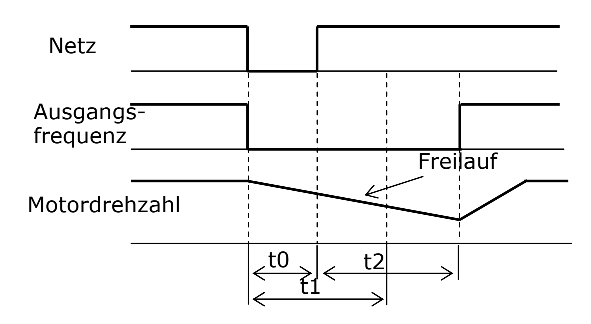
Einstellbereich	0,3…25s

Zulässige Netzausfallzeit ohne Auslösen der Störmeldung Unterspannung E09 (**Beispiel 1**). Wenn die Netzausfallzeit länger ist als die hier programmierte Zeit geht der Frequenzumrichter auf Störung (**Beispiel 2**).

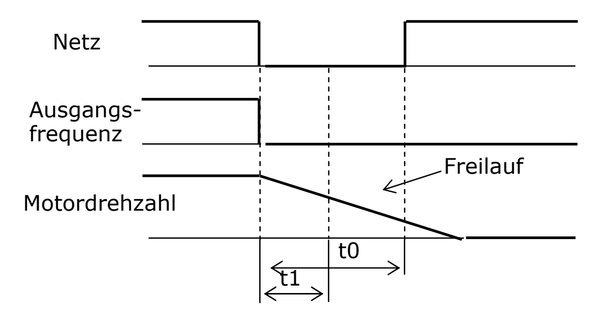
Beispiel 1, b001=02

Beispiel 2

t0 :Netzausfallzeit
t1 :Zulässige Netzausfallzeit (b002)
t2 :Wartezeit vor Wiederanlauf (b003)



Die Netzausfallzeit ist kürzer als die unter b002 programmierte Zeit. Nach Ablauf von t2, Synchronisierung auf die Motordrehzahl und Hochlauf auf die Motordrehzahl



Die Netzausfallzeit ist länger als die unter b002 programmierte Zeit. Der Frequenzumrichter geht auf Störung

b003	Wartezeit bei Unterspannung / Netzausfall	1,0s

Einstellbereich	0,3…100s

Wartezeit nach einer Störung Unterspannung / Kurzzeitiger Netzausfall vor Aktivierung des automatischen Wiederanlaufes.

Es ist zu empfehlen, die Wartezeit vor Wiederanlauf unter Funktion b003 länger einzustellen als die Dauer der zu erwartenden Störung.

b004	Unterspannung / Netzausfall im Stillstand	00

00	der Frequenzumrichter geht bei kurzzeitigem Netzausfall oder Unterspannung im Stillstand **nicht** auf Störung
01	der Frequenzumrichter geht bei kurzzeitigem Netzausfall oder Unterspannung im Stillstand auf Störung
02	der Frequenzumrichter geht bei kurzzeitigem Netzausfall oder Unterspannung während des Runterlaufens oder im Stillstand **nicht** auf Störung

Programmierung der Digitalausgänge bzw. des Relais´ erfolgt unter Funktion C021…C022.

b005	**Wiederanlaufversuche bei kurzzeitigem Netzausfall**	**00**

00	16 Wiederanlaufversuche bei kurzzeitigem Netzausfall
01	die Anzahl der Wiederanlaufversuche bei kurzzeitigem Netzausfall ist unbegrenzt

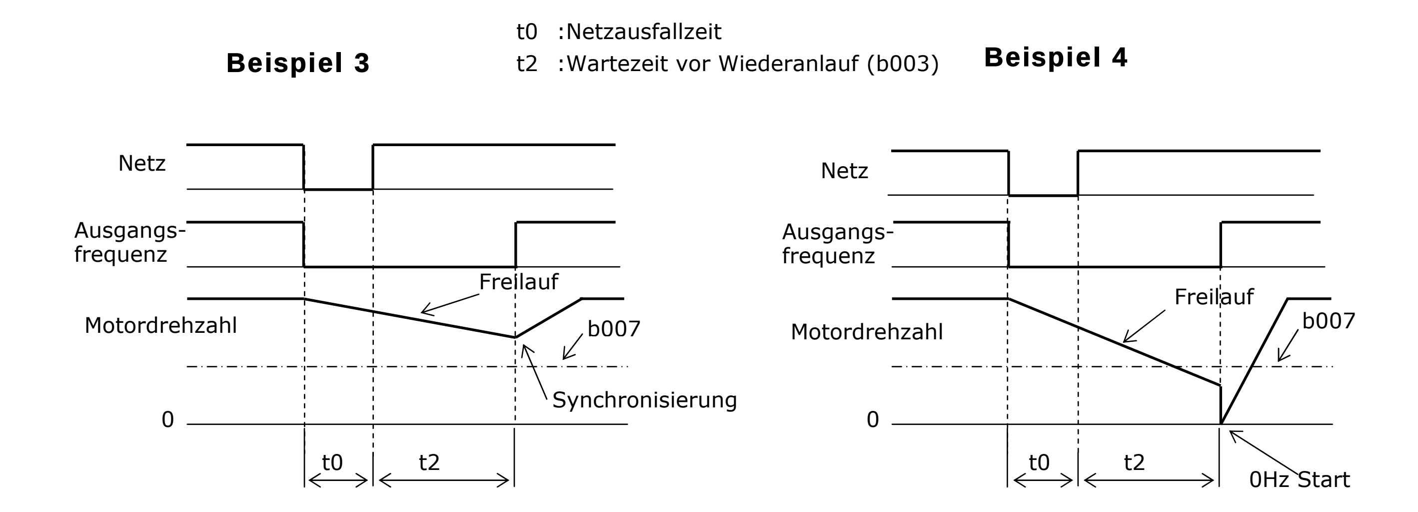
b007	**Minimalfrequenz für Synchronisierung**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0…400Hz

Für die Synchronisierung gilt:

Wenn die der Drehfrequenz des Motors entsprechende Frequenz höher ist als die unter b007 programmierte Frequenz synchronisiert sich der Frequenzumrichter auf die Motordrehzahl und beschleunigt auf den Sollwert (b001=02, **Beispiel 3**).

Wenn die der Drehfrequenz des Motors entsprechende Frequenz niedriger ist als die unter b007 programmierte Frequenz startet der Frequenzumrichter bei 0Hz (**Beispiel 4**).



b008	**Wiederanlaufmodus bei Überspannung / Überstrom**	**00**

Verhalten des Frequenzumrichters bei Überspannung oder Überstrom:

00	der Frequenzumrichter geht bei jeder der o. g. Störungen auf Störung
01	ein Neustart mit der Startfrequenz erfolgt nach der unter b003 eingestellten Zeit
02	nach der unter b011 eingestellten Zeit synchronisiert sich der Frequenzumrichter auf den drehenden Motor und beschleunigt ihn entsprechend der eingegebenen Hochlaufzeit auf den Sollwert. Da dieses Verfahren der Synchronisierung nach dem Prinzip der Erfassung der Induktionsspannung funktioniert, darf der Motor nur einige Sekunden spannungsfrei gewesen sein und die Motordrehzahl nicht weiter als auf die Hälfte der Motornenndrehzahl abgefallen sein. Sonst erfolgt ein 0Hz-Start.
03	nach der unter b011 eingestellten Zeit synchronisiert sich der Frequenzumrichter auf den drehenden Motor, stoppt ihn entsprechend der eingestellten Runterlaufzeit und zeigt die Störmeldung im Display an. Da dieses Verfahren der Synchronisierung nach dem Prinzip der Erfassung der Induktionsspannung funktioniert, darf der Motor nur einige Sekunden spannungsfrei gewesen sein und die Motordrehzahl nicht weiter als auf die Hälfte der Motornenndrehzahl abgefallen sein.
04	nach der unter b011 eingestellten Zeit synchronisiert sich der Frequenzumrichter auf den drehenden Motor **durch aktives Erfassen der Motordrehzahl** und beschleunigt ihn entsprechend der eingegebenen Hochlaufzeit auf den Sollwert (siehe Funktion b028, b029, b030).

b010	**Wiederanlaufversuche bei Überspannung / Überstrom**	**3**

Einstellbereich	1...3

b011	**Wartezeit vor Wiederanlauf bei Überstrom / -spannung**	**1,0s**

Einstellbereich	0,3...100,0s

Wartezeit nach einer Störung Überstrom/Überspannung vor Aktivierung des automatischen Wiederanlaufes.

Es ist zu empfehlen, die Wartezeit vor Wiederanlauf unter Funktion b011 länger einzustellen als die Dauer der zu erwartenden Störung.

5.21 Elektronischer Motorschutz

Die Frequenzumrichter der Serie WJ200 können den angeschlossenen Motor mittels einer elektronischen Bimetallnachbildung auf Überlastung überwachen. Der elektronische Motorschutz wird über Funktion b012 auf den Nennstrom des Motors abgestimmt. Bei Eingabewerten > Motornennstrom kann der Motor nicht über diese Funktion überwacht werden. Setzen Sie in diesem Fall Kaltleiter oder Thermokontakte in den Motorwicklungen ein. Bei Auslösen des elektronischen Motorschutzes wird die Meldung E05 angezeigt.

Grundsätzlich gilt folgende Auslösecharakteristik:

Unter Funktion C061 kann ein Überlast-Schwellwert eingegeben werden bei dessen Erreichen bzw. Überschreiten ein entsprechend programmierter Digital-Ausgang geschaltet wird (Funktion C021, C022, C026, Eingabe 13).

b012 (b212)	**Elektronischer Motorschutz, Einstellwert**	**FU-I_{nenn} [A]**

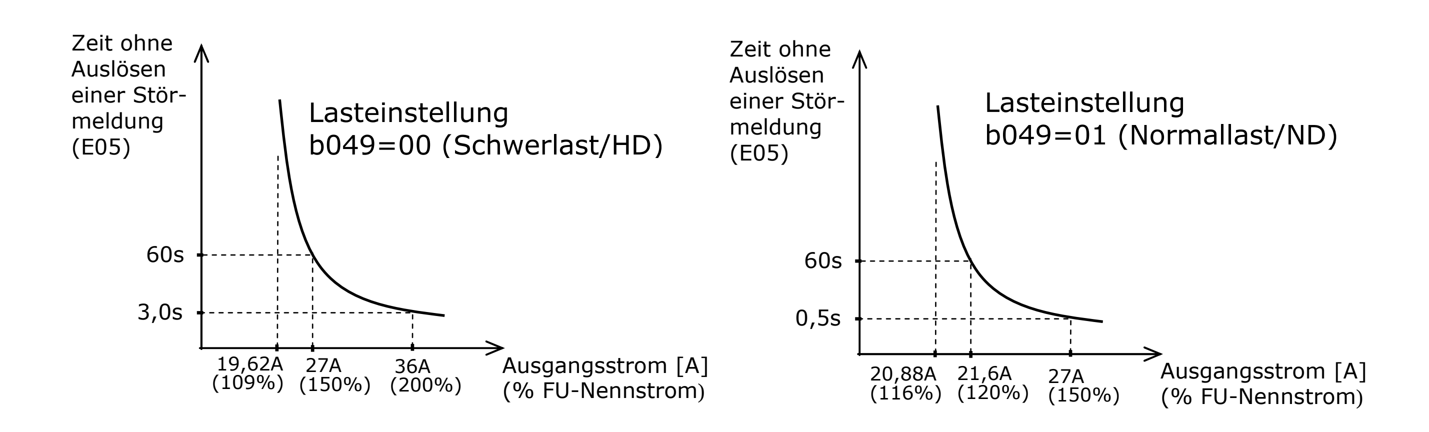
Einstellbereich	0,2...1,0 x FU-Nennstrom [A]

Die Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzes richtet sich auch nach der Lasteinstellung unter Parameter b049

Auslösecharakteristik
WJ200-150HFE

Beispiel: WJ200-150HFE (31A I_n)
Motor 7,5kW (18A I_n)

Einstellwert b012: 18A



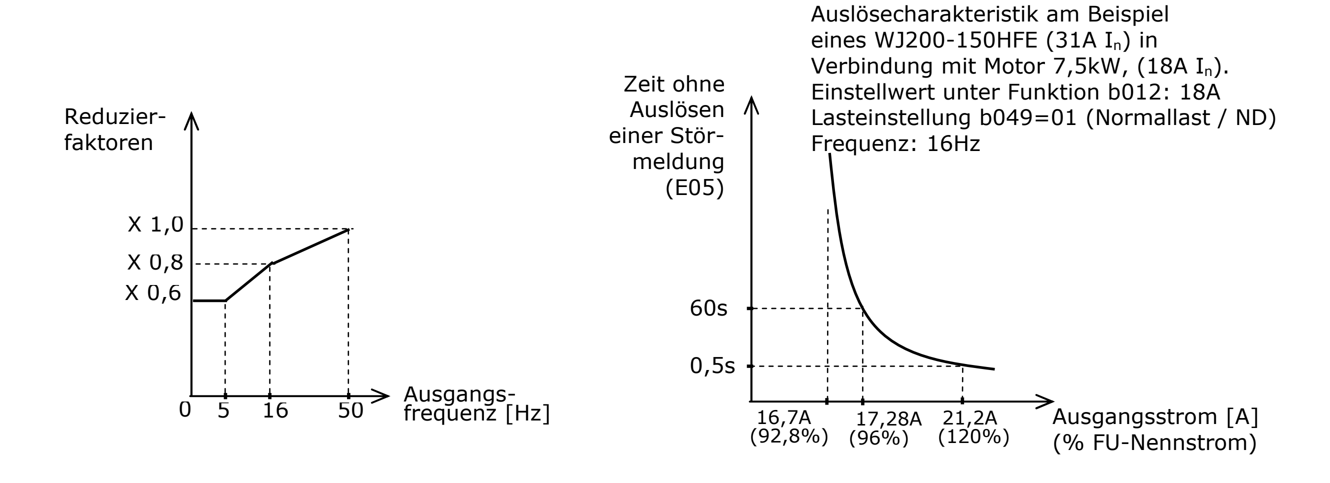
Achtung! Achten Sie darauf, daß der Ausgangsstrom nicht dauerhaft über dem Frequenzumrichternennstrom liegt da sonst die Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren und Endstufen verringert wird.

b013 (*b213*)	**Elektronischer Motorschutz, Auslösecharakteristik**	**01**

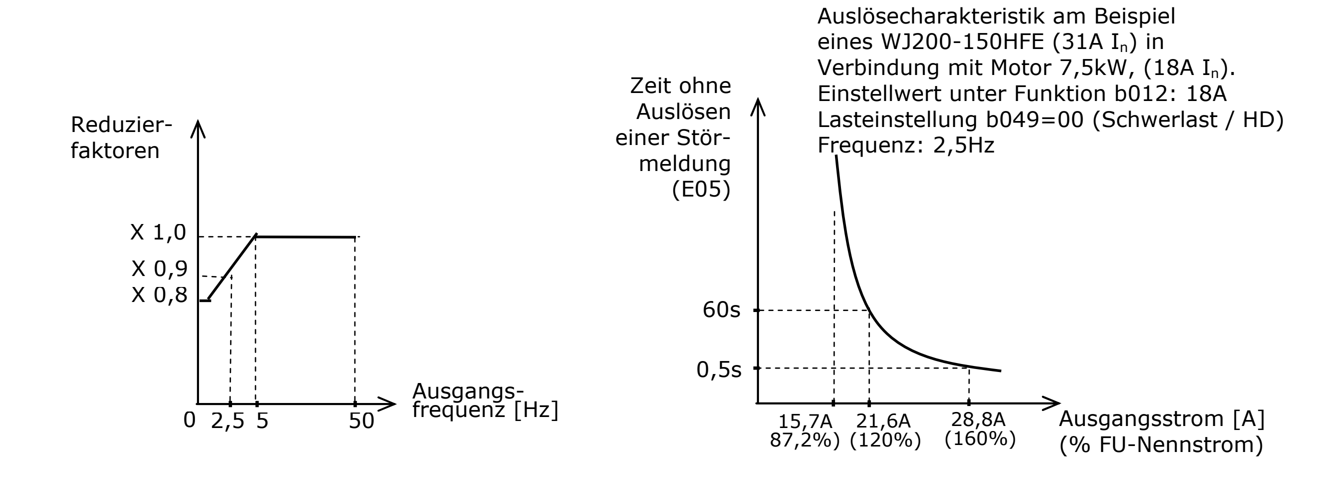
Die Auslösecharakteristik des Motorschutzes kann auf die Drehmomentcharakteristik der angetriebenen Maschine angepasst werden.

00	Auslösecharakteristik für quadratisch ansteigendes Belastungsmoment
01	Auslösecharakteristik für konstantes Belastungsmoment
02	Auslösecharakteristik frei einstellbar unter den Funktionen b015...b020

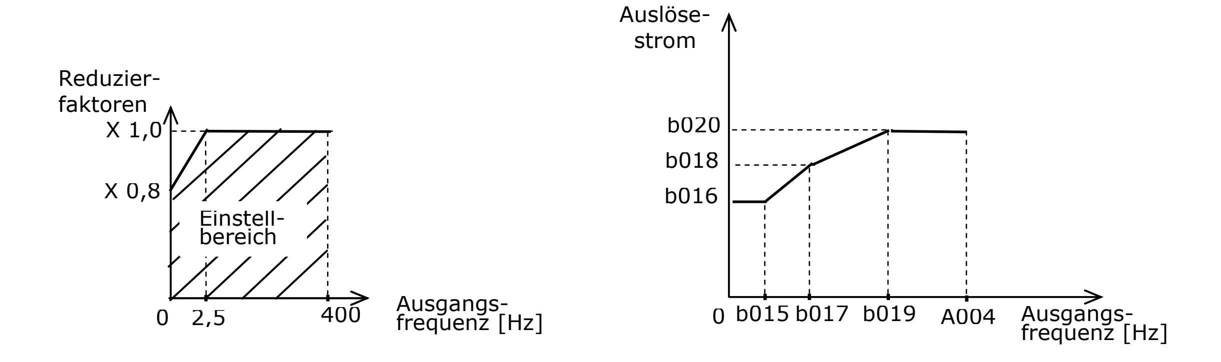
Quadratisch ansteigendes Belastungsmoment (Funktion b013, Eingabe 00)



Konstantes Belastungsmoment (Funktion b013, Eingabe 01)



Frei einstellbare Auslösecharakteristik (Funktion b013, Eingabe 02)



b015	Elektronischer Motorschutz, Frequenz 1	0Hz

Einstellbereich	0,0…400Hz

b016	Elektronischer Motorschutz, Auslösestrom 1	0,00A

Einstellbereich	0…FU-Nennstrom

b017	Elektronischer Motorschutz, Frequenz 2	0Hz

Einstellbereich	0,0…400Hz

b018	Elektronischer Motorschutz, Auslösestrom 2	0,00A

Einstellbereich	0…FU-Nennstrom

b019	Elektronischer Motorschutz / Frequenz 3	0Hz

Einstellbereich	0,0…400Hz

b020	Elektronischer Motorschutz, Auslösestrom 3	0,00A

Einstellbereich	0…FU-Nennstrom

C061	Signal „Motor überlastet“ THM, Einstellwert	90%

Einstellbereich	0…100%

Funktion als Warnsignal für die Meldung „Motor überlastet“, bevor die elektrothermische Überwachung auslöst

Bei Eingabe von 0% ist die Funktion nicht aktiv.
Bei Eingabe von 100% wird der Digitalausgang THM gleichzeitig mit der Störung E05 geschaltet.

5.22 Stromgrenze

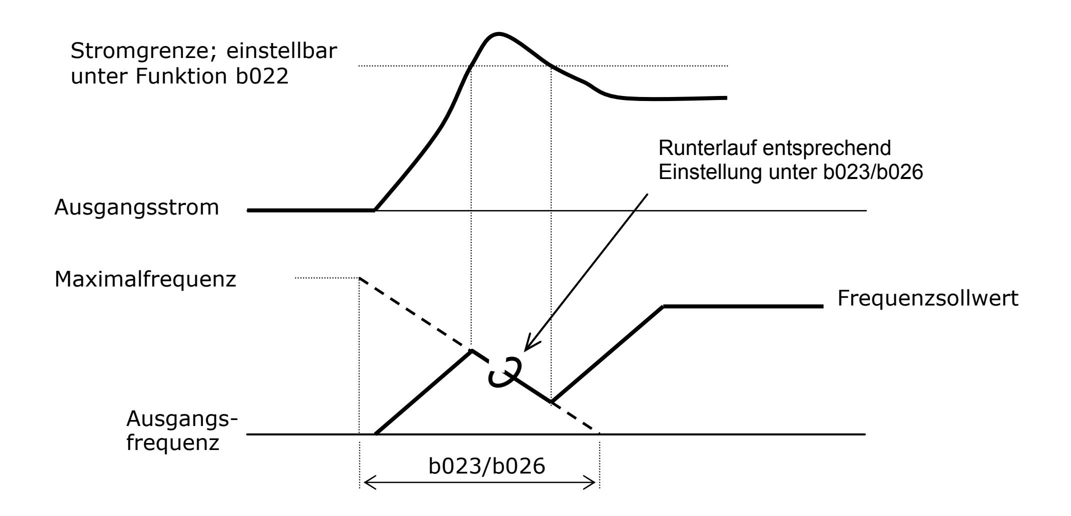
Die Stromgrenze ermöglicht eine Begrenzung des Motorstroms z. B. beim Beschleunigen von großen Massenträgheitsmomenten wie z. B. Ventilatoren oder Zentrifugen. Sobald der Ausgangsstrom die unter dieser Funktion eingestellte Stromgrenze überschreitet, beendet der Frequenzumrichter den Frequenzanstieg in der Beschleunigungsphase oder verringert die Ausgangsfrequenz während des statischen Betriebs um den Laststrom zu reduzieren (die Zeitkonstante für Regelung an der Stromgrenze wird unter Funktion b023 bzw. b026 eingegeben). Sobald der Ausgangsstrom unter die eingestellte Stromgrenze fällt, wird die Frequenz wieder angehoben und auf den eingestellten Sollwert gefahren. Die Hochlaufzeit fällt dann entsprechend länger aus. Die Stromgrenze kann für die Beschleunigungsphase inaktiviert werden so dass zur Beschleunigung kurzzeitig größere Ströme zugelassen werden (siehe Funktion b021 bzw. b024).

Bitte beachten Sie, dass es bei b021=03 unter dem Arbeitsverfahren SLV (A044=03) im Runterlauf bei Erreichen der Stromgrenze zu einer Anhebung der Frequenz kommt.

Unter den Funktionen b024...b026 lässt sich eine 2. Stromgrenze programmieren, die über Digitaleingang OLR abgerufen werden kann.

Die Stromgrenze kann das Auslösen einer Störmeldung und Abschalten durch plötzlichen Überstrom z. B. auf Grund eines Kurzschluss nicht verhindern.

Eine Reduzierung des Anlaufstroms beim Beschleunigen von großen Massenträgheitsmomenten wird durch eine Verlängerung der Hochlaufzeit erzielt.



b021 (b221)	Stromgrenze 1, Charakteristik	01

00	Stromgrenze nicht aktiv
01	Stromgrenze aktiv in jedem Betriebszustand
02	Stromgrenze zur Erzielung höherer Anlaufströme nicht aktiv in der Hochlaufphase
03	Stromgrenze aktiv in der Hochlaufphase und während des konstanten Betriebes; wird die Stromgrenze im Runterlaufen erreicht, so wird die Frequenz angehoben bis der Strom wieder unter die eingestellte Stromgrenze abgesunken ist

b022 (b222)	**Stromgrenze 1, Einstellwert**	**FU-I_{nenn} x 1,5 [A]**

Einstellbereich	0,2...2,0 x FU-Nennstrom [A]

Bei Erreichen der hier eingestellten Stromgrenze wird die Frequenz reduziert.

b023 (b223)	**Stromgrenze 1, Runterlaufzeit**	**1,00s**

Einstellbereich	0,1…3000s

Die Runterlaufzeit bezieht sich auf den Runterlauf von der Maximalfrequenz bis Erreichen von 0Hz. Ist dieser Wert zu klein gewählt kann es bei Erreichen der Stromgrenze und Reduzierung der Frequenz entsprechend der hier eingegebenen Zeit zur Auslösung einer Störung E07 (Überspannung im Zwischenkreis) kommen.

b024	**Stromgrenze 2, Charakteristik**	**01**

Wert	Beschreibung
00	Stromgrenze nicht aktiv
01	Stromgrenze aktiv in jedem Betriebszustand
02	Stromgrenze zur Erzielung höherer Anlaufströme nicht aktiv in der Hochlaufphase
03	Stromgrenze aktiv in der Hochlaufphase und während des konstanten Betriebes; wird die Stromgrenze im Runterlauf erreicht, so wird die Frequenz angehoben bis der Strom wieder unter die eingestellte Stromgrenze abgesunken ist

b025	**Stromgrenze 2, Einstellwert**	**FU-I_{nenn} x 1,5 [A]**

Einstellbereich	0,2…2,0 x FU-Nennstrom [A]

Bei Erreichen der hier eingestellten Stromgrenze wird die Frequenz reduziert.

b026	**Stromgrenze 2, Runterlaufzeit**	**1,00s**

Einstellbereich	0,1…3000s

Die Runterlaufzeit bezieht sich auf den Runterlauf von der Maximalfrequenz bis Erreichen von 0Hz. Ist dieser Wert zu klein gewählt kann es bei Erreichen der Stromgrenze und Reduzierung der Frequenz entsprechend der hier eingegebenen Zeit zur Auslösung einer Störung E07 (Überspannung im Zwischenkreis) kommen.

b027	**Überstromunterdrückung**	**00**

Wert	Beschreibung
00	Überstromunterdrückung nicht aktiv
01	Überstromunterdrückung aktiv

Bei b027=01 wird das Auslösen von Störmeldungen auf Grund von Überstrom verhindert. Da bei aktiver Überstromunterdrückung das Drehmoment reduziert ist empfehlen wir diese Funktion nicht in Verbindung mit Hubantrieben zu verwenden.

5.23 Lasteinstellung (Dual Rating)

Die Frequenzumrichter der Serie WJ200 können mit einer Überlast von 50% oder 20% betrieben werden. Bei Überlast mit 50% wird in der Regel konstantes Drehmoment abverlangt, während bei Überlast mit 20% in der Regel variables Drehmoment abverlangt wird.

Mit Parameter b049 kann die Lasteinstellung geändert werden. Laut Werkseinstellung sind die Geräte für Überlast 50% (b049=00) parametriert.

Bei Änderung der Lasteinstellung werden automatisch Ausgangsnennstrom und weitere leistungsabhängige Parameter angepasst.

Beispiel:

WJ200-015SFE
Nennleistung 1,5kW
Ausgangsstrom 8,0A

Überlast 50%, (b049=00)

Nutzung:	Erhöhte Drehmoment-anforderung, besonders bei Start
Anwendung:	Aufzüge, Kräne, Förderbänder
Überlastbarkeit:	150% für 60 Sekunden
Ausgangsstrom:	8,0A

Überlast 20% (b049=01)

Nutzung:	Normale Drehmoment-anforderung
Anwendung:	Lüfter, Pumpen
Überlastbarkeit:	120% für 60 Sekunden
Ausgangsstrom:	9,6A

Einige Parameter unterscheiden sich im Einstellbereich bzw. in der Werkseinstellung entsprechend der Lasteinstellung. Diese Parameter sind in der unteren Tabelle aufgeführt.

		Überlast 50%		**Überlast 20%**	
Funktions-nummer	**Funktion**	**Grund-wert**	**Einstellbereich**	**Grund-wert**	**Einstellbereich**
A044 / A244	Arbeitsverfahren	00	**00:U/f konstant 01:U/f-quadadratisch 02:U/f frei b100-b113 03:SLV**	00	00:U/f konstant 01:U/f-quadadratisch 02:U/f frei b100-b113
A054	DC-Bremse, Bremsmoment	50%	0…100%	50%	**0...70%**
A057	DC-Bremse, Startbremsmoment	0%	0…100%	0%	**0...70%**
A059	DC-Bremse, Taktfrequenz	5,0kHz	2…15kHz	2,0kHz	**2...10kHz**
b022 / b222	Stromgrenze 1, Einstellwert	FU-Nenn-strom x 1,5 [A]	0,2…2,0 x FU-Nennstrom [A]	**FU-Nenn-strom x 1,2 [A]**	**0,2…1,5 x FU-Nennstrom [A]**
b025	Stromgrenze 2, Einstellwert	FU-Nenn-strom x 1,5 [A]	0,2…2,0 x FU-Nennstrom [A]	**FU-Nenn-strom x 1,2 [A]**	**0,2…1,5 x FU-Nennstrom [A]**
b083	Taktfrequenz	10,0kHz	2…15kHz	**2,0kHz**	**2...10kHz**

Nach Wechsel des Parameters b049 von der Einstellung 01 auf 00 empfiehlt es sich die oben aufgeführten Parameter zu kontrollieren, da nicht alle Parameter für die Einstellung 00 (Überlast 50%) übernommen werden

b049	Lasteinstellung	00

00	Überlast (50%)
01	Überlast (20%)

Bei Einstellung für Überlast (20%) können folgende Parameter nicht angewählt bzw eingestellt werden:

Funktions-nummer	Funktion
d009	Drehmomentsollwert
d010	Drehmoment-Offset
d012	Motordrehmoment
b040	Drehmomentbegrenzung, Modus
b041	Drehmomentbegrenzung, Rechtslauf motorisch
b042	Drehmomentbegrenzung, Linkslauf generatorisch
b043	Drehmomentbegrenzung, Linkslauf motorisch
b044	Drehmomentbegrenzung, Rechtslauf generatorisch
b045	Drehmomentbegrenzung, LAD-Stop
b046	Reversierung Vektorregelung sperren
C054	Signal „Drehmoment überschritten“ OTQ, Auswahl (nur bei SLV)
C055	Signal „Drehmoment überschritten“ OTQ, Einstellwert Rechtslauf motorisch
C056	Signal „Drehmoment überschritten“ OTQ, Einstellwert Linkslauf generatorisch
C0057	Signal „Drehmoment überschritten“ OTQ, Einstellwert Linkslauf motorisch
C0058	Signal „Drehmoment überschritten“ OTQ, Einstellwert Rechtslauf generatorisch
C0059	Signal „Drehmoment überschritten“ OTQ, Charakteristik
H001	Autotuning
H002/H202	Motordaten
H005/H205	Drehzahlregler-Ansprechgeschwindigkeit
H020/H220	Standard-Motorkonstante R1
H021/H221	Standard-Motorkonstante R2
H022/H222	Standard-Motorkonstante L
H023/H223	Standard-Motorkonstante I_0
H024/H224	Standard-Motorkonstante J
P037	Drehmomentoffset, Einstellwert
P038	Vorzeichen Drehmomentoffset
P039	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Rechtslauf
P040	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Linkslauf

Bei Einstellung für Überlast (20%) stehen folgende Funktionen zur Parametrierung der Digataleingänge bzw. -ausgänge nicht zur Verfügung:

Symbol	Parameter	Signalfunktion (Digitaleingänge)
TL	***40***	**Drehmomentbegrenzung aktiv**
TRQ1	***41***	**Drehmomentgrenze (BCD, Bit 1)**
TRQ2	***42***	**Drehmomentgrenze (BCD, Bit 2)**
ATR	***52***	**Drehmomentregelung**

Symbol	Parameter	Signalfunktion (Digitalausgänge)
OTQ	***07***	**Drehmoment überschritten**
TRQ	***10***	**Drehmomentbegrenzung aktiv**

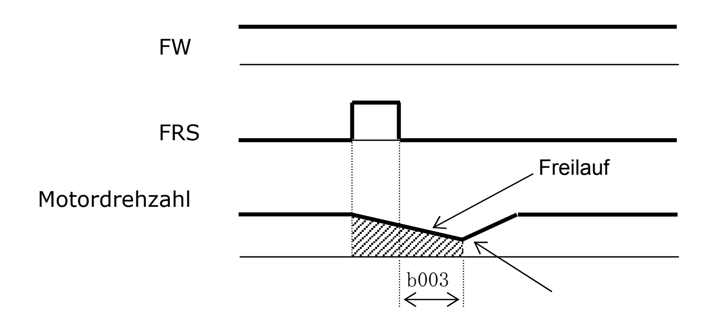
5.24 Synchronisierung auf die Motordrehzahl

Der WJ200 bietet unter Funktion b088 zwei unterschiedliche Verfahren um sich auf die Drehzahl eines spannungslos drehenden Motors zu synchronisieren.

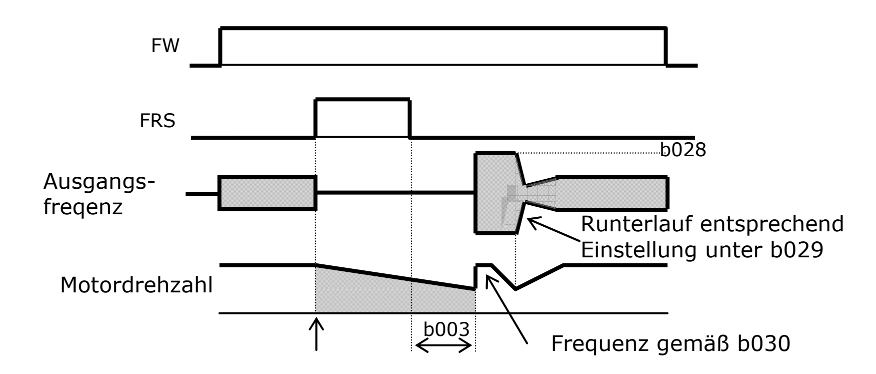
b088	**Motorsynchronisierung mit Eingang FRS**	**00**

00	Keine Synchronisierung nach Zuschalten von FRS (0Hz-Start)
01	Synchronisieren auf die Motordrehzahl nach Zuschalten von FRS durch Erfassen der Motorinduktionsspannung (der Motor darf nur für einige Sekunden spannungsfrei gewesen und die Motordrehzahl nicht weiter als auf die Hälfte der Nenndrehzahl abgefallen sein)
02	Synchronisieren auf die Motordrehzahl nach Zuschalten von FRS durch aktives Erfassen der Motordrehzahl

b088=01: Synchronisieren auf die Motordrehzahl nach Ablauf der unter Funktion b003 programmierten Wartezeit. Der FU erkennt die Rotationsfrequenz des Läufers und startet erst bei Erreichen der unter Funktion b007 eingegeben Frequenz. Wenn die Drehfrequenz des Motors niedriger ist als die unter b007 programmierte Synchronisierungsfrequenz startet der Frequenzumrichter bei 0Hz. Da dieses Verfahren auf Erkennen der Motorinduktionsspannung beruht darf der Motor nur für einige Sekunden spannungsfrei gewesen und die Motordrehzahl nicht weiter als auf die Hälfte der Nenndrehzahl abgefallen sein z. B. nach einem kurzen Spannungsausfall in Verbindung mit dem automatischen Wiederanlauf (Funktion b001…b007).



b088=02: Synchronisieren auf die Motordrehzahl nach Ablauf der unter Funktion b003 programmierten Wartezeit durch aktives Erfassen der Motordrehzahl. Da dieses Verfahren unabhängig von der Motorinduktionsspannung arbeitet kann es auch dann angewendet werden wenn der Motor sehr lange spannungsfrei gewesen ist und keine messbare Induktionsspannung generiert.



Wir empfehlen folgende Einstellung: b028=Motornennstrom; b029=0,5…1,0s; b030=01.

Im Stop-Modus unter Parameter b091 „Freier Auslauf“ parametrieren (b091=01).

b028	Startstrom für Drehzahlsynchronisierung	FU-I_{nenn}

Einstellbereich	0,2…2,0 x FU-Nennstrom [A]

b029	Zeitkonstante für Drehzahlsynchronisierung	0,5s

Einstellbereich	0,1…3000s

b030	Scan-Startfrequenz für Drehzahlsynchronisierung	00

00	Zuletzt gefahrene Frequenz
01	Maximalfrequenz (A004)
02	Aktueller Frequenzsollwert

5.25 Parametersicherung / Paßwortschutz / Berechtigung Daten Read / Write

Die Parametersicherung schützt eingegebene Parameter vor Verlust durch Überschreiben. Bei aktivierter Parametersicherung können keine Parameter verändert werden (siehe Funktion b031).

b031	**Parametersicherung**	**01**

00	Parametersicherung über Digitaleingang SFT; mit Ausnahme von b031 sind alle anderen Funktionen gesperrt
01	Parametersicherung über Digitaleingang SFT; mit Ausnahme von folgenden Funktionen sind alle Funktionen gesperrt: b031, F001, A020 (A220), A021...A035, A038
02	Parametersicherung; mit Ausnahme von b031 sind alle Funktionen gesperrt
03	Parametersicherung; mit Ausnahme von folgenden Funktionen sind alle Funktionen gesperrt: b031, F001, A020 (A220), A021...A035, A038.
10	Viele Parameter sind während des Betriebes einstellbar (siehe Übersicht der Funktionen)

Weiterhin besteht die Möglichkeit Parameter b031 (Parametersicherung) und b037 (Anzeigemodus) mit einem 4stelligen Paßwort gegen Verstellen zu schützen.

Parameter b190/b191 ist als Schutz für Parameter b037 vorgesehen und Parameter b192/193 als Schutz für Parameter b031. Für beide gilt die gleiche Vorgehensweise.

ACHTUNG!!!
Einstellung des Parameters b031 hat bei Verwendung der seriellen Schnittstelle (ModBus RTU) bzw eines Feldbussystems auch Einfluss auf die Ansteuerung / Eingaben

b190	**Setzen Paßwort (b037)**	**0000**

0000	Paßwort nicht aktiv
0001-FFFF	Paßwort aktiv

b191	**Eingabe Paßwort (b037)**	**0000**

Einstellbereich	0001…FFFF (entsprechend b190)

b192	**Setzen Paßwort (b031)**	**0000**

0000	Paßwort nicht aktiv
0001-FFFF	Paßwort aktiv

b193	**Eingabe Paßwort (b031)**	**0000**

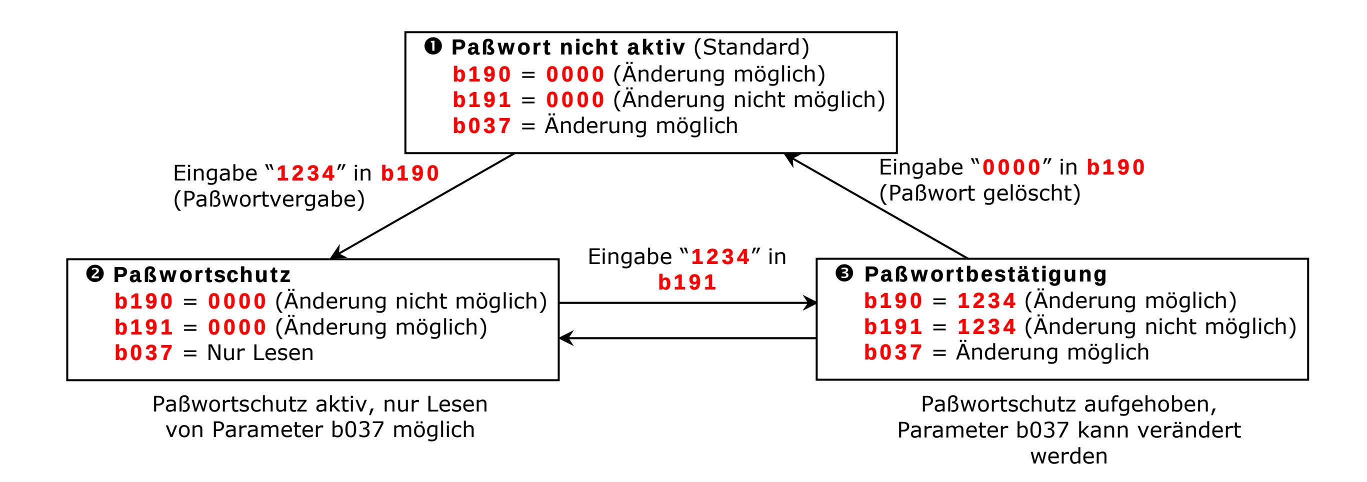
Einstellbereich	0001…FFFF (entsprechend b192)

b166	**Berechtigung Daten Read / Write**	**00**

00	Read/Write erlaubt
01	Read/Write gesperrt

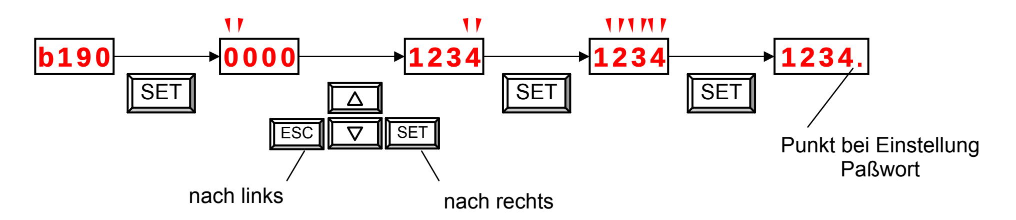
Einstellung bzgl. Lesen und Schreiben von Parametern aus oder zum Umrichter mittels PC und der entsprechenden Software.

Übersicht Funktion Paßwortschutz



Paßworteingabe

Parameter b031 bzw. b037 entsprechend den Erfordernissen einstellen
Paßwortvergabe entweder in Parameter b190 (b037) oder b192 (b0319
Nach Paßwortvergabe können Parameter b031 bzw. b037 nicht verändert werden

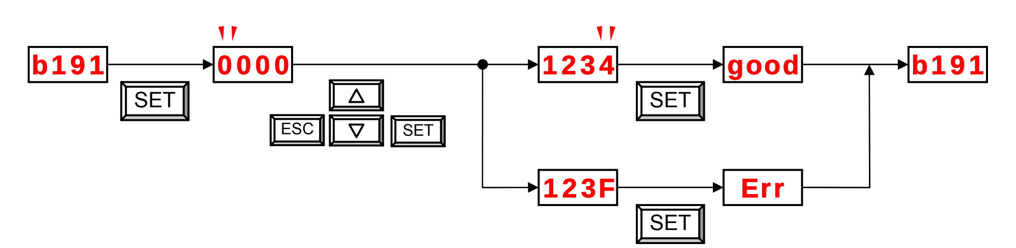


ACHTUNG!!!
Ist das Paßwort nicht mehr bekannt, gibt es keine Möglichkeit dieses zu löschen.
Immer dafür Sorge tragen, das es den entsprechend authorisierten Personen bekannt ist

Zuordnung Paßwort	Beschreibung	Zuordnung Parameter
Anzeigemodus b037	Je nach Einstellung von b037 werden nur ausgewählte Parameter angezeigt. Geändert werden können alle	b190, b191
Parametersicherung b031	Je nach Einstellung von b031 können nur bestimmte Parameter geändert werden. Angezeigt werden alle	b192, b193

Paßwortbestätigung

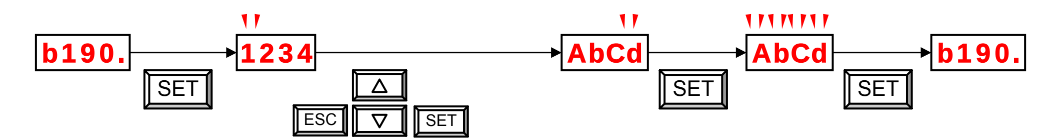
Bei bekanntem Paßwort kann dieses durch folgende Eingabe in b191 bzw. b193 bestätigt werden.



Bei richtiger Paßworteingabe erscheint die Anzeige „good", bei falscher Eingabe erscheint die Anzeige „Err".

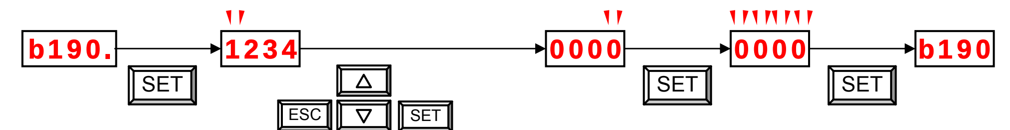
Paßwortänderung

Zur Paßwortänderung muss vorher das aktuelle Paßwort, wie vorher beschrieben, eingegeben werden. Paßwortänderung in Parameter b190 bzw. b192 vornehmen. Nach Änderung ist der Paßwortschutz automatisch aktiv.



Paßwort löschen

Zum Paßwort löschen muss vorher das aktuelle Paßwort, wie vorher beschrieben, eingegeben werden. Anschließend in Parameter b190 bzw. b192 „0000" eingeben, damit ist das Paßwort gelöscht und der Paßwortschutz ist aufgehoben.



5.26 Motorleitungslänge

Zur Erzielung besserer Motorlaufeigenschaften hat der WJ200 einen Parameter zur Einstellung der Motorleitungslänge.
Im Normalfall muss dieser Parameter nicht verändert werden. In Fällen in denen die Motorleitungen sehr lang sind bzw. bei geschirmten Leitungen, bei denen die Erdungskapazität verhältnismäßig hoch ist, können bessere Motorlaufeigenschaften erzielt werden.
Dieser Parameter ist lediglich hinweisend, es gibt keine Formel mit der der passende Wert ermittelt werden kann. Je länger die Motorleitungen desto größer muss der hier eingestellte Wert sein.
Die Einstellungen müssen immer den Gegebenheiten vor Ort bzw. des Systems angepasst werden.
Bei Umrichtern der Leistungsklasse 11kW bzw. 15kW ist eine Einstellung unter b033 nicht notwendig.

b033	**Motorleitungslänge**	**10**

Einstellbereich	5...20

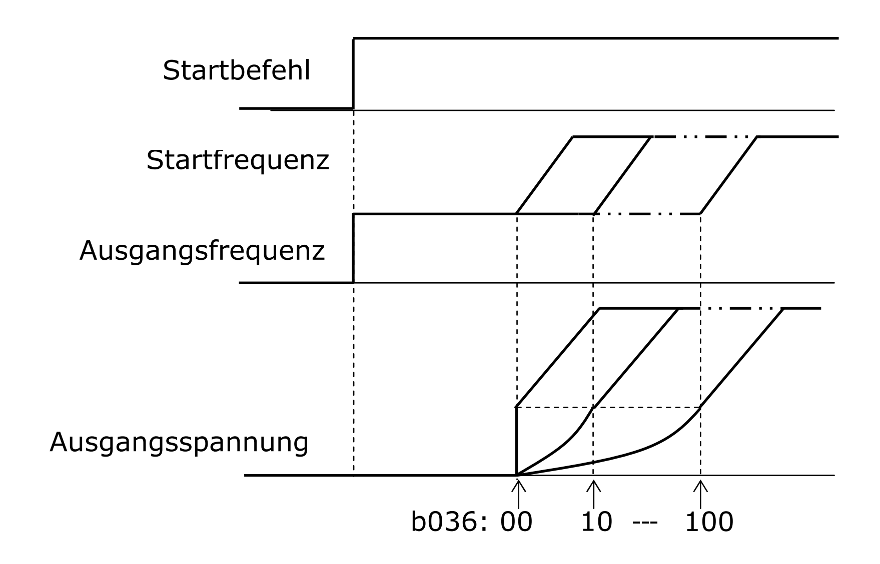
5.27 Startfrequenz

b036	Weicher Anlauf	02

Einstellbereich	0…255

Der unter Parameter b036 eingestellte Wert legt fest, wie die Ausgangsspannung auf die Startspannung angehoben wird.

Eingestellter Wert	01 255
Anlauf	direkt........................weich
Reaktionszeit	schnell…...................langsam (ca. 6ms) (ca. 1,5s)
Startmoment	hoch.........................niedrig

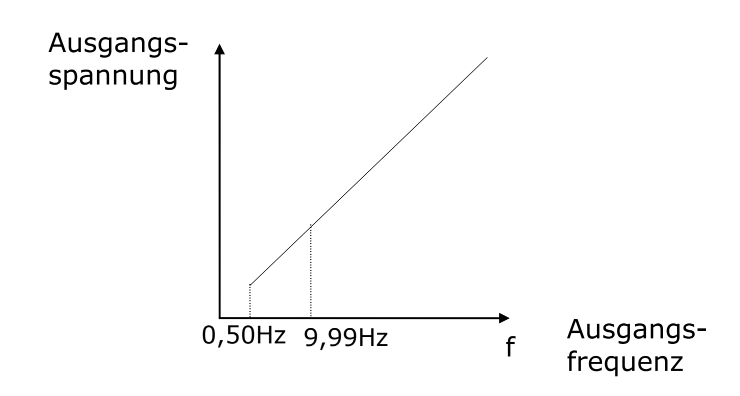


b082	Startfrequenz	0,50Hz

Einstellbereich	0,1…9,99Hz

Sobald der Frequenzumrichter ein Startsignal und einen Sollwert erhält, der gleich oder größer als die eingestellte Starfrequenz ist, wird der Motor mit der Startfrequenz gestartet.

Eine Anhebung der Startfrequenz kann z. B. zur Überwindung einer hohen Haftreibung des Antriebes oder der angeschlossenen Maschine erforderlich sein. Bei hohen Startfrequenzen kann es zur Auslösung einer Störmeldung (E02) kommen.



5.28 Funktionsauswahl / Displayanzeige

b037	**Funktionsauswahlmodus**	**00**

00	alle Funktionen
01	nur assoziierte Funktionen (siehe Tabelle)
02	nur ausgewählte Funktionen U001…U032 (d001, F001, b037 werden immer angezeigt)
03	nur geänderte Funktionen(d001…d104, F001, b190, b191 werden immer angezeigt; C081…C082, C085 werden nicht angezeigt auch wenn sie geändert wurden)
04	nur folgende Basisfunktionen: d001…d104, F001…F004, A001…A005, A020…A023, A044, A045, A085, b001, b002, b008, b011, b037, b083, b084, b130, b131, b180, b190, b191, C021, C022, C036

b037=01

Es werden nur die mit einer bestimmten Parametereinstellung assoziierten Funktionen angezeigt.

Parametereinstellung	**Assoziierte Funktionen, die bei vorgenannter Parametereinstellung angezeigt werden**
Einmalig C001…C007=08	F202, F203, A201, A202, A203, A204, A220, A241, A242, A243, A244, A245, A246, A247, A261, A262, A281, A282, A292, A293, A294, A295, A296, b212, b213, b221, b222, b223, C241, H202, H203, H204, H206
A017=01, 02	d023…d027, P100…P131
A044=03	d009, d010, d012, b040…b046, C054…C059, H001, H005, H020…H024, H030…H034, P033, P034, P036…P040
Einmalig C001…C007=08 UND A244=03	d009, d010, d012, b040…b046, C054…C059, H001, H205, H220…H224, H230…H234, P033, P034, P036…P040
A044=02 ODER einmalig C001…C007=08 UND A244=02	b100…b113
b013=02 ODER einmalig C001…C007=08 UND b213=02	b015…b020
A044=00, 01	A041…A043, A046, A047
Einmalig C001…C007=08 UND A244=00, 01	A241…A243, A246, A247
A051=01, 02 ODER einmalig C001…C007=07	A052…A059
A071=01, 02	d004, A072…A079, A156, A157, C044, C052, C053
C096=01, 02	C098…C100, P140…P155
A097=01, 02, 03, 04	A131, A132, A150…A153
A098=01, 02, 03, 04	A131, A132, A150…A153
b050=01, 02, 03	b051…b054
b120=01	b121…b127
b130=01, 02	b131…b134
P003=01	d008, P004, P011, P012, P015, P026, P027, P060…P073, P075, P077, H050, H051

b038	**Anzeige nach Netz-Ein**	**001**

000	Der Parameter bei dem zuletzt vor Netz-Aus die STR-Taste gedrückt wurde
001…030	d001…d030
201	F001
202	Der Parameter bei dem zuletzt vor Netz-Aus die STR-Taste gedrückt wurde

b039	**Parameterhistorie speichern in U001…U032**	**00**

00	Geänderte Parameter werden nicht in U001…U032 gespeichert
01	Geänderte Parameter werden in U001…U032 gespeichert. Die Funktion, bei der zuletzt ein Parameter verändert und gespeichert wurde, wird unter U001 gespeichert. Bei Verändern einer weiteren Funktion werden die, die z. B. ursprünglich unter U001…U004 gespeichert waren jeweils in die nächste Speicherstelle U002…U005 gespeichert. Werden mehr als 32 Funktionen verändert, dann gilt das Prinzip „First in first out“.

Anzeige ausgewählter Funktionen

U001	Auswahlfunktion 1	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U002	Auswahlfunktion 2	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U003	Auswahlfunktion 3	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U004	Auswahlfunktion 4	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U005	Auswahlfunktion 5	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U006	Auswahlfunktion 6	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U007	Auswahlfunktion 7	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U008	Auswahlfunktion 8	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U009	Auswahlfunktion 9	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U010	Auswahlfunktion 10	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U011	Auswahlfunktion 11	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U012	Auswahlfunktion 12	no
Einstellbereich	d001...P183, no	
U013	Auswahlfunktion 13	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U014	Auswahlfunktion 14	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U015	Auswahlfunktion 15	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U0016	Auswahlfunktion 16	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U017	Auswahlfunktion 17	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U018	Auswahlfunktion 18	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U019	Auswahlfunktion 19	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U020	Auswahlfunktion 20	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U021	Auswahlfunktion 21	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U022	Auswahlfunktion 22	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U023	Auswahlfunktion 23	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U024	Auswahlfunktion 24	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U025	Auswahlfunktion 25	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U026	Auswahlfunktion 26	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U0027	Auswahlfunktion 27	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U028	Auswahlfunktion 28	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U029	Auswahlfunktion 29	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U030	Auswahlfunktion 30	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U031	Auswahlfunktion 31	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

U032	Auswahlfunktion 32	no
Einstellbereich	d001...P183, no	

b150	Interne Anzeige bei Anschluss ext. Bedieneinheit	001

Einstellbereich	d001…d060

b160	Anzeigewert 1 bei d050	001

Einstellbereich	d001…d030

b161	Anzeigewert 2 bei d050	002

Einstellbereich	d001…d030

b163	Sollwertänderung bei d001/d007 (A001=02)	00

00	Nicht freigegeben
01	freigegeben

b164	Rückkehr zur unter b038 angewählten Anzeige	00

00	Inaktiv
01	Aktiv

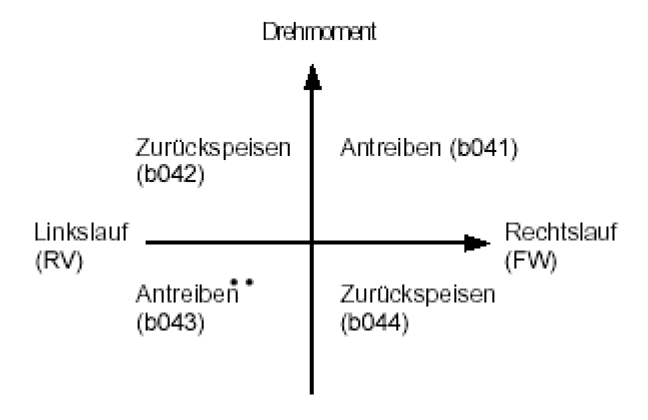
b165	Kommunikationsüberwachung ext. Bedieneinheit	02

00	Störmeldung
01	Geführter Runterlauf + Störmeldung
02	Keine Überwachung
03	Freier Auslauf
04	Geführter Runterlauf + Stop

5.29 Drehmomentbegrenzung

b040	Drehmomentbegrenzung Modus	00

00	Individuelle Begrenzung des Drehmomentes in jedem der 4 Quadranten (Funktionen b041 ...b044, 0...200%)



01	Anwahl der 4 Drehmomentgrenzen b041…b044 binär über die Digitaleingänge TRQ1 und TRQ2.

	Eingänge	
	TRQ1	TRQ2
b041	AUS	AUS
b042	EIN	AUS
b043	AUS	EIN
b044	EIN	EIN

02	Vorgabe der Drehmomentgrenze über ein Analogsignal 0...10V an Analog-Eingang O (Werkseinstellung 0…10V entsprechened 0…200%)

Die Funktion der Drehmomentbegrenzung ist aktiv unter dem Arbeitsverfahren
Sensorless Vector Control SLV (A044=03)

Wenn ein Digital-Eingang unter Funktion C001...C007 als TL programmiert wurde, so ist die Drehmomentbegrenzung nur aktiv wenn der Eingang angesteuert ist. Bei nicht angesteuertem Digital-Eingang fährt der Frequenzumrichter auf max. 200% Nennstrom.

Ist keiner der Digital-Eingänge als TL programmiert ist, so erfolgt die Drehmomentbegrenzung entsprechend der Einstellung unter b040.

Ist einer der Digital-Ausgänge auf OTQ (Überschreiten des eingestellten Drehmomentes, Funktion C021...C022) programmiert, so ist der Ausgang geschaltet solange das eingestellte Drehmoment überschritten wird.

Ist einer der Digital-Ausgänge auf TRQ (Drehmomentgrenze aktiv) programmiert, so wird der Ausgang geschaltet solange das Drehmoment begrenzt wird.

Die unter der Funktion „Drehmomentbegrenzung" angegebenen Drehmomentgrenzwerte beziehen sich auf das Drehmoment, das bei maximalem Ausgangsstrom erreicht wird. Dieses Drehmoment wird als „200%" angenommen.

b041	Drehmomentbegrenzung Rechtslauf motorisch	200%

Einstellbereich	0...200%

b042	Drehmomentbegrenzung Linkslauf generatorisch	200%

Einstellbereich	0...200%

b043	Drehmomentbegrenzung Linkslauf motorisch	200%

Einstellbereich	0...200%

b044	Drehmomentbegrenzung Rechtslauf generatorisch	200%

Einstellbereich	0...200%

b045	Drehmomentbegrenzung LAD-Stop	00

00	Zeitrampe bei Erreichen der Drehmomentgrenze aktiv
01	Zeitrampe bei Erreichen der Drehmomentgrenze nicht aktiv

5.30 Geführter Runterlauf bei Not-Aus bzw. Netzausfall

b050	Geführter Runterlauf bei Not-Aus bzw. Netzausfall	00

00	Funktion nicht aktiv
01	Funktion aktiv
02	Funktion aktiv, U_{DC}-Spannung-Konstantregelung **ohne Wiederanlauf bei Spannungswiederkehr**
03	Funktion aktiv, U_{DC}-Spannung-Konstantregelung **mit Wiederanlauf bei Spannungswiederkehr**

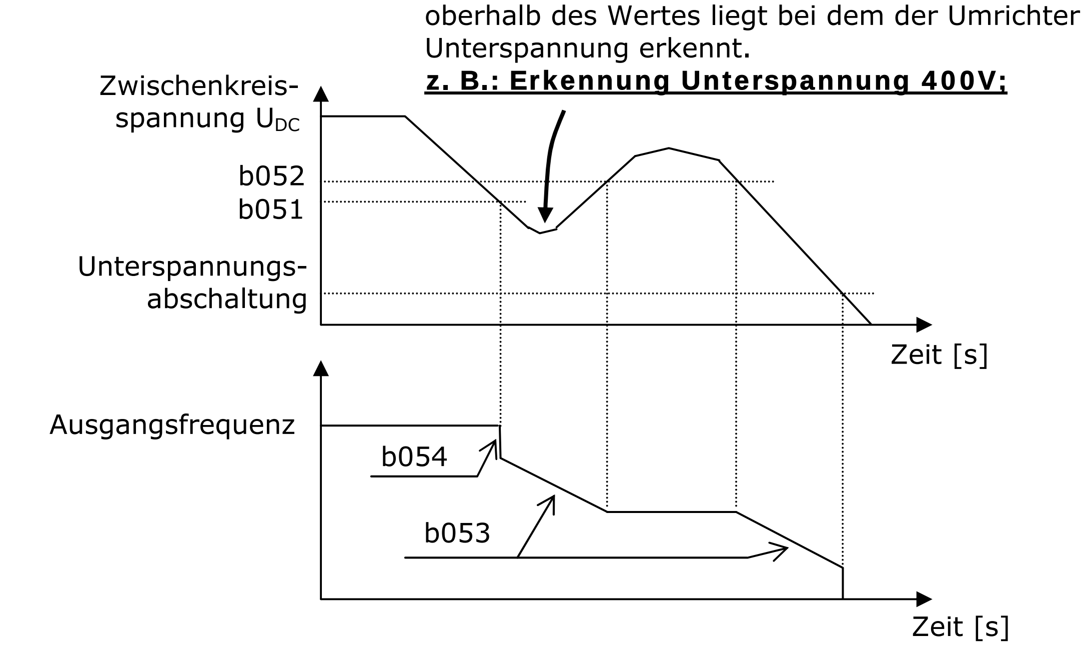
Diese Funktion bremst den Antrieb bis zum Stillstand wenn die Netzspannung z. B. durch Abfallen des Netzschützes oder durch einen Netzausfall nicht mehr ansteht

Der Einsatz der hier beschriebenen Funktion ist nur sinnvoll bei Antrieben, die nach Abschalten der Versorgungsspannung auf Grund ihrer Schwungmasse einen gewissen Nachlauf aufweisen. Der Einsatz bei Antrieben, die ohne Versorgungsspannung auf Grund ihrer Last oder Reibung in einigen wenigen Sekunden stehen bleiben ist nicht sinnvoll.

Zeitdiagramm b050=01

Wenn nach Abfallen der Netzspannung die Zwischenkreisspannung U_{DC} auf den unter b051 eingegebenen Wert abgesunken ist erfolgt ein Sprung auf die unter b054 programmierte Frequenz um in den generatorischen Betrieb zu gelangen. Jetzt wird mit der unter b053 programmierten Runterlaufzeit verzögert. Steigt die Zwischenkreisspannung U_{DC} auf den unter b052 eingegebenen Zwischenkreispannungswert, dann wird die Verzögerung solange unterbrochen bis die Zwischenkreisspannung wieder unter den Wert von b052 abgesunken ist.

Der geführte Runterlauf kann – wenn er einmal eingeleitet wurde – nicht unterbrochen werden. Zum erneuten Start, warten Sie bis der Antrieb gestoppt ist, geben Sie danach ein Stop-Signal und starten dann den Antrieb erneut.



Zeitdiagramm b050=02, 03

Wenn nach Abfallen der Netzspannung die Zwischenkreisspannung U_{DC} auf den unter b051 eingegebenen Wert abgesunken ist verzögert der Frequenzumrichter den Antrieb unter Regelung der Zwischenkreisspannung U_{DC} auf den unter b052 programmierten Wert. Bei b050=03 erfolgt bei Zuschalten der Netzspannung während des geführten Runterlaufes ein Wiederanlaufen (Beispiel 2).

Es ist möglich, dass bei einem Netzausfall die Zwischenkreisspannung sehr schnell auf den Wert für Erkennung von Unterspannung (Störmeldung E09) absinkt. In diesem Fall ist der geführte Runterlauf nicht möglich (siehe Funktion b001).

b050=02	b052 > Zwischenkreisspannung bei Spannungswiederkehr	Runterlauf bis Stop (Beispiel 1)
	b052 < Zwischenkreisspannung bei Spannungswiederkehr	Runterlauf bis Stop (Beispiel 2)
b050=03	b052 > Zwischenkreisspannung bei Spannungswiederkehr	Runterlauf bis Stop (Beispiel 1)
	b052 < Zwischenkreisspannung bei Spannungswiederkehr	Runterlauf; Wiederanlauf bei Spannungs-wiederkehr (Beispiel 2)

Beispiel 1

Zwischenkreisspannung U_{DC}
U_{DC}
b052
Zwischenkreisspannung U_{DC} bei Spannungswiederkehr
b051
U_{DC}-Spannungs-Konstant-Regelung
Zeit
Ausgangsfrequenz [Hz]
b050=02,03 (Runterlauf)
Zeit
Netzspannungswiederkehr

Beispiel 2

Zwischenkreisspannung U_{DC}
U_{DC}
Zwischenkreisspannung bei Spannungswiederkehr
b052
b051
U_{DC}-Spannungs-Konstant-Regelung
Zeit
Ausgangsfrequenz [Hz]
b050=03 (Hochlauf)
b050=02 (Runterlauf)
Zeit
Netzspannungswiederkehr

Der geführte Runterlauf kann – wenn er einmal eingeleitet wurde – nicht durch einen Start-Befehl unterbrochen werden. Zum erneuten Start, warten Sie bis der Antrieb gestoppt ist, geben Sie danach ein Stop-Signal und starten dann den Antrieb erneut.

Die Spannungswerte unter b051 und b052 müssen jeweils größer eingestellt sein als der Wert zur Erkennung von Unterspannung (ca. 400VDC; Störmeldung E09). Der Wert unter b051 muss unter dem Wert von b052 liegen.

Achtung! Wenn der Wert für b052 kleiner ist als die der Netzspannung entsprechende Zwischenkreisspannung (Netzspannung x √2) und die Netzspannung wieder auf normale Werte ansteigt, so kann weder ein Runterlauf ausgeführt werden noch reagiert der Frequenzumrichter auf einen Stop oder auf Sollwertänderungen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass der Wert unter b052 entsprechend groß eingestellt wird.

b051	**DC-Startspannung für Runterlauf**	**220V/440V**

Einstellbereich	0...1000V

Sinkt die Zwischenkreisspannung durch Abschalten der Netzspannung auf den hier eingegeben Wert ab, so beginnt der Frequenzumrichter mit dem geführten Runterlauf. Bei einer Netzspannung von ca. 400V empfehlen wir hier Werte > 420V.

b052	**DC-Spannungswert für Unterbrechen Runterlauf**	**360V/720V**

Einstellbereich	0...1000V

b050=01: Bei Erreichen dieser Zwischenkreisspannung unterbricht der Frequenzumrichter das weitere Abbremsen des Antriebes und wartet bis die Zwischenkreisspannung wieder unter diesen Wert abgesunken ist. Dieser Werte sollte in jedem Fall höher gewählt werden als der Spannungswert unter Funktion b051

b050=02, 03: Zwischenkreisspannungs-Sollwert für die Zwischenkreisspannungs-Konstant-Regelung

b053	**Geführter Runterlauf, Runterlaufzeit**	**1,00s**

Einstellbereich	0,01...3600s

Mit der unter dieser Funktion programmierten Runterlaufzeit bremst der Frequenzumrichter den Antrieb ab. Wird die Runterlaufzeit zu kurz gewählt, so kann es zur Auslösung einer Störmeldung E07 kommen.

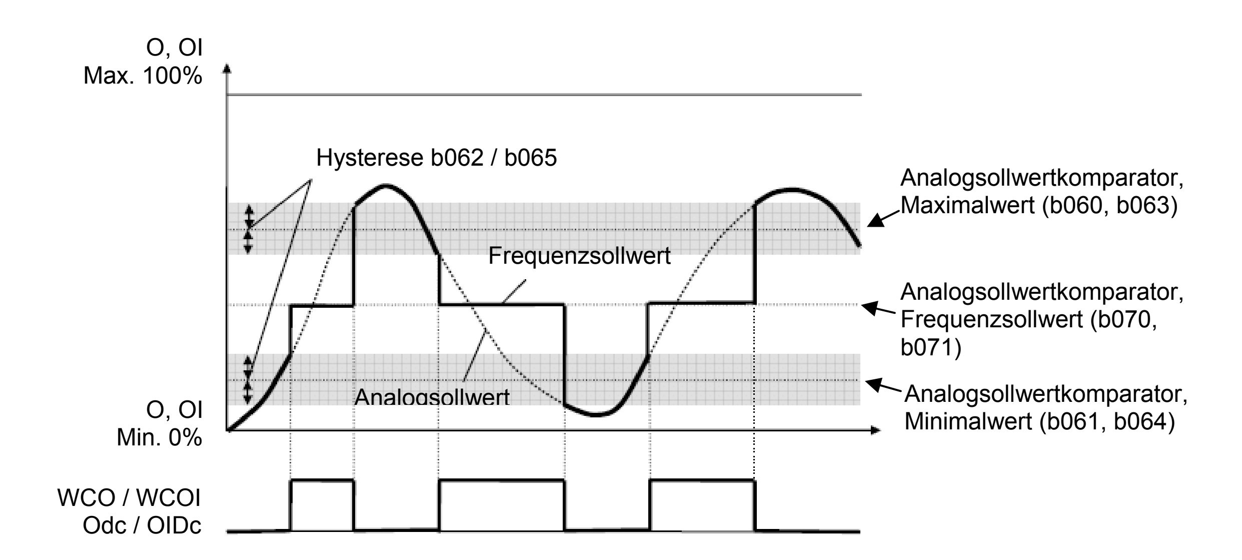
b054	**Geführter Runterlauf, Frequenzsprung**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...10Hz

Die Ausgangsfrequenz wird vor Einleiten des geführten Runterlaufes um den hier eingegebenen Frequenzwert verringert. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Frequenz des vom Frequenzumrichter auf den Motor gegebenen Spannungsdrehfeldes kleiner ist als die Rotationsfrequenz des Läufers. Dies ist notwendig um Energie vom Motor in den Frequenzumrichter zu speisen.

Große Werte unter b054 können zur Auslösung einer Störung „Überstrom im Runterlauf“ führen. Bei zu kleinen Werten für b054 oder zu großen Werten für b053 kann es zur Auslösung von „Unterspannung“ kommen.

5.31 Analogsollwertkomparator



Beispiel 1: Bei Analogsollwerten <0,5V an Analogeingang O soll Ausgang ODc gesetzt werden. In diesem Fall soll der Umrichter mit 40Hz fahren. Voraussetzung: A004=50Hz

b060=5% (2,5Hz), b061=0%, b062=0%, b070=80% (40Hz), C021=27 (Digitalausgang 11 = ODc)

Beispiel 2: Bei Analogsollwerten zwischen 2,5V und 7,5V an Analogeingang O soll Ausgang ODc gesetzt werden. In diesem Fall soll der Umrichter mit 5Hz fahren. Voraussetzung: A004=50Hz

b060=75% (37,5Hz), b061=25% (12,5Hz), b062=0%, b070=10% (5Hz), C021=27 (Digitalausgang 11 = ODc)

Bei einer Hysterese b062=5% (entspricht 2,5Hz): Bei ansteigendem Sollwert verschiebt sich der Bereich auf 15…40Hz. Bei fallendem Sollwert: 35…10Hz

Bei Eingabe von „no“ unter b070 entsprechen die 0…10V - 0…A004 bzw. wie unter A011…A014 festgelegt. Es wird lediglich der Digitalausgang ODc bzw. WCO geschaltet.

Die Ausgangsfunktionen WCO und WCOI sind jeweils identisch mit ODc und OIDc.

b060	**Analogsollwertkomparator Eingang O, Max.-Wert**	**100%**

Einstellbereich	0…100%

Kalkulation des minimal möglichen Eingabewertes: b061 + 2 x b062

b061	**Analogsollwertkomparator Eingang O, Min.-Wert**	**0%**

Einstellbereich	0…100%

Kalkulation des maximal möglichen Eingabewertes: b060 – 2 x b062

b062	Analogsollwertkomparator Eingang O, Hysterese	0%

Einstellbereich	0…10%

Kalkulation des maximal möglichen Eingabewertes: (b060 – b061)/2

b063	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Max.-Wert	100%

Einstellbereich	0…100%

Kalkulation des minimal möglichen Eingabewertes: b064 + 2 x b065

b064	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Min.-Wert	0%

Einstellbereich	0…100%

Kalkulation des maximal möglichen Eingabewertes: b063 – 2 x b065

b065	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Hysterese	0%

Einstellbereich	0…10%

Kalkulation des maximal möglichen Eingabewertes: (b063 – b064)/2

b070	Analogsollwertkomparator Eingang O, Sollwert	no

Einstellbereich	0…100%, no

Bei Eingabe von „no“ entsprechen die 0…10V - 0…A004 bzw. wie unter A011…A014 festgelegt. Es wird lediglich der Digitalausgang ODc bzw. WCO geschaltet.

b071	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Sollwert	no

Einstellbereich	0…100%, no

Bei Eingabe von „no“ entsprechen die 0/4…20mA - 0…A004 bzw. wie unter A101…A104 festgelegt. Es wird lediglich der Digitalausgang OIDc bzw. WCOI geschaltet.

5.32 Umgebungstemperatur

b075	Umgebungstemperatur	40°C

Einstellbereich	-10…50°C

Parameter dient zur Berechnung der Lebensdauer für die Kühlventilatoren (d022)
Eingabe der in etwa zu erwartenden maximalen Umgebungstemperatur

Eine falsche Eingabe hat auch eine falsche Berechnung über die Lebensdauer der Kühlventilatoren zur Folge!

b093	Zurücksetzen Lüfterlaufzeit	00

00	Lüfterlaufzeit läuft
01	Löschen der Lüfterlaufzeit

Parameter zum Zurücksetzen der Laufzeit für die Kühlventilatoren unter Parameter d022.
Diesen Wert empfiehlt sich erst nach einem Wechsel der Kühlventilatoren zurückzusetzen, da ansonsten die Anzeige zur Laufzeit unter d022 nicht korrekt angezeigt wird.

5.33 Taktfrequenz

b083	Taktfrequenz	10,0kHz

Einstellbereich	2,0…15,0kHz

Hohe Taktfrequenzen verursachen niedrigere Motorgeräusche und geringere Verluste im Motor - jedoch höhere Verluste in den Endstufen und größere Störungen auf den Netz- und Motorleitungen. Außerdem können höhere Takfrequenzen den Ableitstrom auf den Motorleitungen erhöhen.

Der maximal mögliche Ausgangsstrom wird durch die Taktfrequenz und die Umgebungstemperatur begrenzt.
Ein Umrichter kann als Einzelgerät oder direkt nebeneinander (Gehäuse an Gehäuse) montiert werden. Geräte die nebeneinander montiert werden unterliegen einer größeren Leistungsreduzierung als Geräte die einzeln montiert werden. Genaue Angaben finden Sie im Kapitel „2. Montage".

b089	Belastungsabhängige Taktfrequenz	01

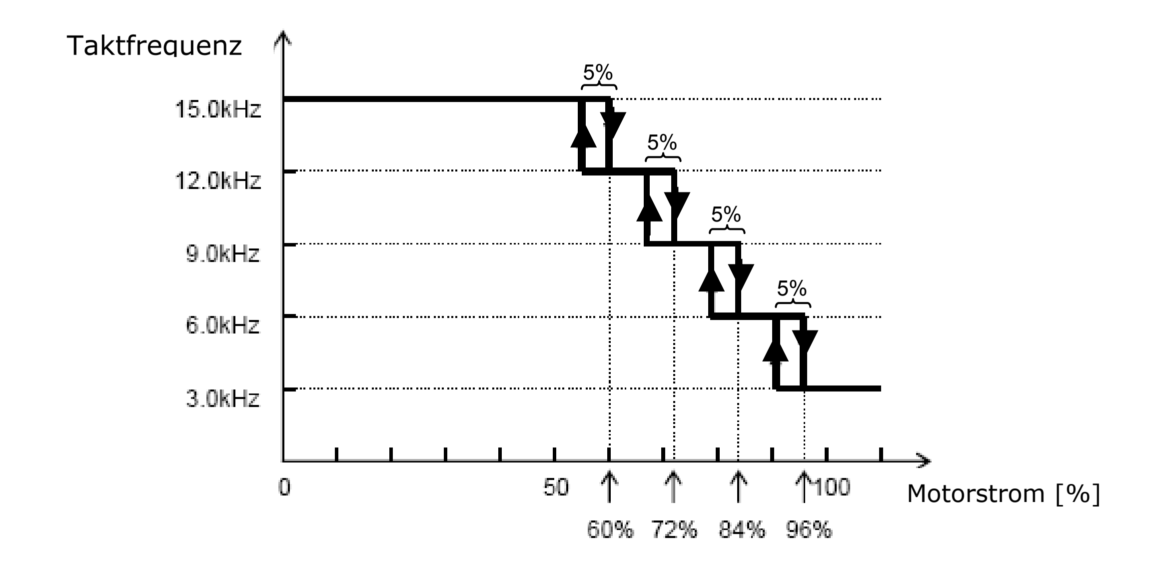
00	Funktion nicht aktiv
01	Reduzierung der Taktfrequenz in Abhängigkeit der Belastung
02	Reduzierung der Taktfrequenz in Abhängigkeit der Kühlkörpertemperatur

Die Taktfrequenzreduzierung erfolgt in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom. Unter b083 wird die maximale Taktfrequenz für diese Funktion eingestellt.

Die Hysterese zwischen Taktfrequenzreduzierung und Taktfrequenzerhöhung beträgt 5% bezogen auf den Frequenzumrichternennstrom.

Die Taktfrequenzreduzierungsrate beträgt 2kHz/s.

b089=01



5.34 Initialisierung

b084	Werkseinstellung / Initialisierung	00

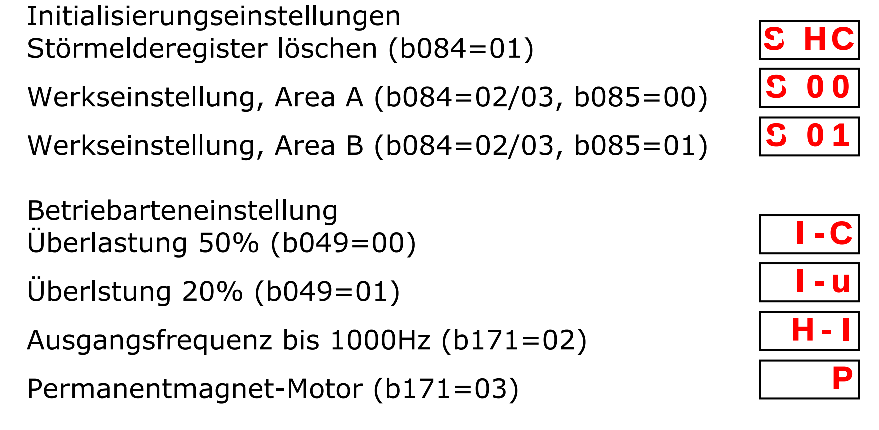
00	Initialisierung inaktiv
01	Störmelderegister löschen
02	Werkseinstellung
03	Störmelderegister löschen + Werkseinstellung
04	Nicht verwenden

Bei Auslieferung sind alle Frequenzumrichter der Serie WJ200 initialisiert, d. h. sie sind mit den Parametern der werksseitigen Grundeinstellung programmiert. Die Geräte können jederzeit wieder in diese Grundeinstellung zurückprogrammiert werden.

Gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Vergewissern Sie sich, daß unter Funktion b085 der Parameter 00 abgespeichert ist (00 ⇒ bei Initialisierung werden die Daten für Area A (Europaversion) geladen).
- Geben Sie unter Funktion b084 Parameter 02 oder 03 ein und speichen Sie diesen Wert mit Taste ↵ ab.
- Geben Sie unter Funktion b094 an, welche Parameter in die Grundeinstellung zurückgesetzt werden sollen und speichern Sie diesen Wert mit Taste ↵ ab.
- Geben Sie unter Funktion b180 Parameter 01 ein, um den Initialisierungsvorgang nach speichern dieses Wertes mit der Taste ↵ auszulösen.
- Nach Auslösen des Initialisierungsvorgangs wird, je nach Einstellung von Funktion b049, folgendes angezeigt: I-C bei b049=00 oder I-u bei b049=01 oder H-I bei b171=02
- Das Ende der Initialisierung wird mit d001 angezeigt.

Während der Initialisierung wechselt das Display zwischen folgenden Initialisierungs- und Betriebsarteneinstellung:



Die Parameter unter folgenden Funktionen werden nicht initialisiert:
C081, C082, C085, P100…P131

b085	**Werkseinstellungsparameter**	**00**

01	Nicht verändern!!!

b094	**Parameterauswahl Rücksetzen Werkseinstellung**	**00**

00	Alle Parameter
01	Außer Ein-/Ausgangskonfiguration + Kommunikationsparameter
02	Nur U001-U032
03	Außer U001-U032 + b037

Mit diesem Parameter kann ausgewählt werden, welche Werte zurückgesetzt werden sollen

b180	**Start Werkseinstellung / Initialisierung**	**00**

00	Initialisierung inaktiv
01	Initialisierung Start

5.35 Bremschopper

Die Frequenzumrichter der Serie WJ200 besitzen einen internen Bremschopper. Ein Bremschopper dient zum Abbau der regenerativen Leistung (Bremsleistung) eines Antriebs.

Bremsleistung tritt immer dann auf wenn die vom Frequenzumrichter aufgeprägte Drehfeldfrequenz kleiner ist als die Läuferdrehfeldfrequenz des Motors. Dies ist bei Bremsvorgängen der Fall wie z. B. bei Hubantrieben im Senkbetrieb oder beim schnellen Abbremsen von großen Massenträgheitsmomenten (z. B. Zentrifugen).

Die auftretende Bremsenergie wird dabei in den Frequenzumrichter zurückgespeisst und führt dort zu einer Erhöhung der Zwischenkreisspannung. Erreicht diese Gleichspannung den unter Funktion b096 programmierten Wert, so wird die Spannung mit Hilfe des Bremstransistors (Bremschopper) auf den angeschlossenen Bremswiderstand getaktet.

Der Bremschopper muss unter Funktion b095 freigegeben werden.

Die Einschaltdauer des eingebauten Bremschoppers, bezogen auf 100s, kann unter Funktion b090 im Bereich von 0,1% bis 100% eingestellt werden (bei Eingabe von 0,0% ist der Bremschopper nicht aktiv). **Diese Funktion dient im Wesentlichen zur Überlastüberwachung des eingebauten Transistors sowie des angeschlossenen Bremswiderstands.** Ist die Einschaltdauer für den Bremsvorgang zu niedrig gewählt, so erfolgt eine Abschaltung des Bremschoppers und der Frequenzumrichter geht auf Störung (Störmeldung E06). Ist die Einschaltdauer für den angeschlossenen Bremswiderstand oder für den Chopper-Transistor zu hoch gewählt, kann dies zur Zerstörung desselben führen.

Folgende Ohmwerte für den Bremswiderstand dürfen nicht unterschritten werden:

WJ200-	Min. zulässiger Ohmwert bei einer Einschaltdauer von ED=10% (Funktion b090=10%)	WJ200-	Min. zulässiger Ohmwert bei einer Einschaltdauer von ED=10% (Funktion b090=10%)
001SFE	100Ω	015HFE	180Ω
002SFE	100Ω	022HFE	100Ω
004SFE	100Ω	030HFE	100Ω
007SFE	50Ω	040HFE	100Ω
015SFE	50Ω	055HFE	70Ω
022SFE	35Ω	075HFE	70Ω
004HFE	180Ω	110HFE	70Ω
007HFE	180Ω	150HFE	35Ω

Die Bremsleistung berechnet sich wie folgt: $P = U^2 / R$
U: Bremschopper-Einschaltspannung (Funktion b096; Werkseinstellung 360V (SFE)/720V (HFE))
R: Bremswiderstand

Beispiel: Die maximal mögliche Dauerbremsleistung (b090=100%) des WJ200-150HFE beträgt:
$P = 720^2 V^2 / 180\Omega = 2880W$

In den meisten Fällen steht die zu erwartende Bremsleistung nur für kurze Zeit an, die sich möglicherweise zyklisch wiederholt. Die Nennleistung des Widerstandes muss in diesen Fällen nicht der Bremsleistung entsprechen sondern kann entsprechend der zu erwartenden Einschaltdauer (ED) viel geringer sein (siehe Herstellerangaben des Bremswiderstandes).

Wählen Sie den Widerstandswert und die Leistung des Bremswiderstands entsprechend der zu erwartenden Bremsleistung.

Je kleiner der Widerstandswert des angeschlossenen Bremswiderstands, um so größer ist die mögliche Bremsleistung. Ist der Widerstandswertwert zu klein oder die Einschaltdauer zu groß gewählt, so kann der Bremschopper überlastet und somit zerstört werden.

b090	**Bremschopper-Einschaltdauer (ED)**	**0,0%**

Einstellbereich	0,0...100%

Funktion b090 dient im Wesentlichen zur Überlastüberwachung des angeschlossenen Bremswiderstands und des eingebauten Chopper-Transistors. Bei Eingabe von 0% ist der Bremschopper nicht betriebsbereit.

Bremschopper aktiv
t1 t2 t3
EIN EIN EIN
100s

$$\text{Einschaltdauer ED (\%)} = \frac{t1+t2+t3}{100s} \times 100$$

b095	**Bremschopper freigeben**	**00**

00	nicht freigegeben
01	nur im Betrieb freigegeben
02	immer freigegeben

b096	**Bremschopper Einschaltspannung**	**360V/720V**

Einstellbereich	SFE: 330...380VDC
	HFE: 660...760VDC

b097	**Bremswiderstand Einstellwert**	**FU-Leistung**

Einstellbereich	Min. zul. Widerstandswert...600Ω

Mit diesem Parameter kann der Wert des anzuschließenden Bremswiderstandes eingestellt werden. Dieser darf den minimal zulässigen Widerstandswert nicht unterschreiten.

5.36 Motortemperaturerfassung

In den meisten Fällen werden in Europa zur Temperaturüberwachung von Drehstrommotoren spezielle Kaltleiter (PTC) verwendet. Legen Sie den Kaltleiter auf die Anschlüsse des Digital-Eingang 5 und das Bezugspotential L. Die max. Kabellänge der Kaltleiter darf 20m nicht überschreiten und muss zur Vermeidung von Störungen getrennt von der Motorleitung verlegt werden.

Die Funktion der Motortemperaturerfassung über einen Thermistor kann nur an Digital-Eingang 5 erfolgen.

C085	**Abgleich Kaltleitereingang**	**100,0%**

Einstellbereich	0...200%

5.37 Bremsensteuerung

Mit Hilfe der Bremsensteuerung können mechanische Haltebremsen in Anwendungen wie z. B. Hubantrieben und Aufzügen sicher über den Frequenzumrichter angesteuert werden.
Die **Bremsensteuerung** wird unter b120 freigegeben und funktioniert auf folgende Weise:

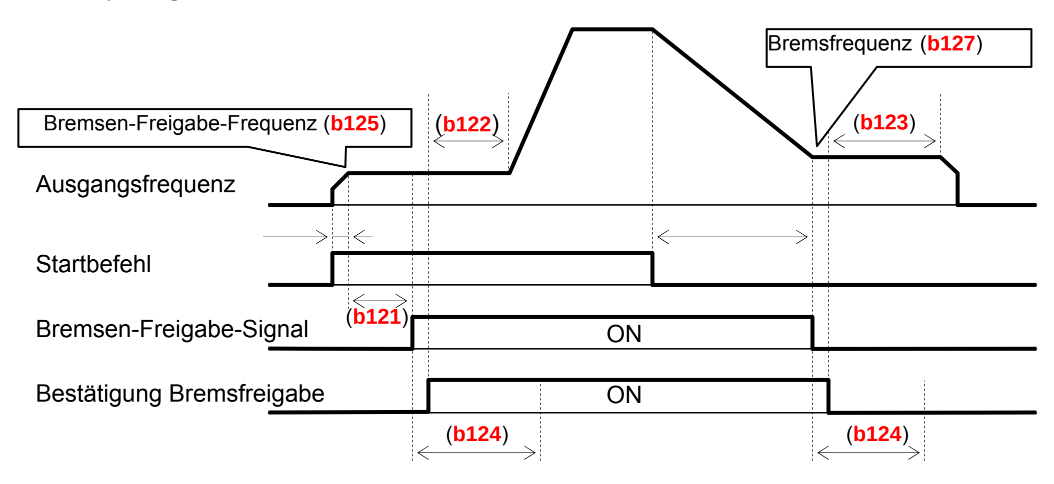
Start

1.) Nachdem der Frequenzumrichter einen Start-Befehl erhält beschleunigt er auf die **Bremsen-Freigabe-Frequenz** (b125).
2.) Nach Erreichen der Freigabe-Frequenz und nach Ablauf der **Wartezeit für die Bremsen-Freigabe-Bestätigung** (b121) für die **Bestätigung der Bremsen-Freigabe** (über Digital-Eingang BOK) gibt der Frequenzumrichter an Digitalausgang BRK das **Bremsen-Freigabe-Signal** heraus. Wenn der Ausgangsstrom kleiner ist als der unter Funktion b126 programmierte **Bremsen-Freigabe-Strom**, dann wird das **Bremsen-Freigabe-Signal** nicht gesetzt, der Frequenzumrichter geht auf Störung (E36) und der Digitalausgang **Bremsen-Störung** (BER) wird gesetzt.
3.) Wenn ein Digitaleingang als **Bestätigung der Bremsen-Freigabe** (BOK) programmiert ist und das **Bremsen-Freigabe-Signal** an Digitalausgang BRK gesetzt wird, so muss die **Bremsen-Freigabe-Bestätigung** (BOK) innerhalb der **Wartezeit für die Bremsen-Bestätigung** (b124) erfolgen damit der Frequenzumrichter beschleunigt. Erfolgt das BOK-Signal nicht innerhalb dieser Zeit, so geht der Frequenzumrichter auf Störung (E36) und der Digitalausgang BER wird gesetzt. Ist keiner der Digtialeingänge als BOK programmiert so ist die **Wartezeit für die Bremsen-Bestätigung** ungültig und der Frequenzumrichter gibt das **Bremsen-Freigabe-Signal** heraus.
4.) Nach **Bestätigung der Bremsen-Freigabe** über Digitaleingang BOK oder wenn keiner der Digitaleingänge als BOK programmiert ist, nachdem das **Bremsen-Freigabe-Signal** gesetzt wird wartet der Frequenzumrichter für die unter Funktion b122 programmierte **Wartezeit für die Beschleunigung** bevor auf den eingestellten Sollwert beschleunigt wird.

Stop

5.) Wird der Start-Befehl weggenommen so verzögert der Frequenzumrichter auf die **Bremsfrequenz** (b127) und das **Bremsen-Freigabe-Signal** an Digitalausgang BRK fällt ab.
6.) Wenn einer der Digital-Eingänge als **Bremsen-Freigabe-Bestätigung** BOK programmiert ist und das **Bremsen-Freigabe-Signal** fällt ab, so wartet der Frequenzumrichter für die unter b124 programmierte **Wartezeit für die Bremsenbestätigung** bis das BOK-Signal nicht mehr ansteht. Wenn das BOK-Signal nicht innerhalb der Wartezeit abfällt, so geht der Frequenzumrichter auf Störung (E36) und der Digitalausgang BER wird gesetzt. Wenn keiner der Digitaleingänge als BOK programmiert wurde, so ist **die Wartezeit für die Bremsenbestätigung** (b124) ungültig und das **Bremsen-Freigabe-Signal** wird an Digitalausgang BRK gesetzt.
7.) Wenn nun die **Bremsen-Freigabe-Bestätigung** an Digitaleingang BOK abfällt (bzw. für den Fall dass kein Digitaleingang als BOK programmiert wurde, wenn das **Bremsen-Freigabe-Signal** an Digitalausgang BRK abfällt) wartet der Frequenzumrichter für die unter Funktion b123 programmierte **Wartezeit für Verzögerung** bevor er auf 0Hz verzögert.

Die Bremsensteuerung sollte nur unter dem Arbeitsverfahren SLV (Geberlose Vektorregelung, A044=03) eingesetzt werden.



Störmeldung E36 tritt auf wenn
- der Ausgangsstrom länger als die **Wartezeit für die Bremsen-Freigabe-Bestätigung (b121)** unter dem **Bremsen-Freigabe-Strom (b126)** liegt.
-wenn in der Verzögerung oder Beschleunigung das Signal **Bremsen-Freigabe-Bestätigung (BOK)** nicht innerhalb der **Wartezeit für die Bremsenbestätigung (b124)** erfolgt.

Alternativ zu dem hier beschriebenen Verfahren kann eine Motorbremse über einen Digital-Ausgang mit der Funktion FA2 gesteuert werden.

b120	**Bremsensteuerung**	**00**

00	Bremsensteuerung nicht aktiv
01	Bremsensteuerung aktiv

b121	**Wartezeit für Bremsen-Freigabe-Bestätigung**	**0,00s**

Einstellbereich	0...5s

b122	**Wartezeit für Beschleunigung**	**0,00s**

Einstellbereich	0...5s

b123	**Wartezeit für Verzögerung**	**0,00s**

Einstellbereich	0...5s

b124	**Wartezeit für Bremsen-Bestätigung**	**0,00s**

Einstellbereich	0...5s

b125	**Bremsen-Freigabe-Frequenz**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

b126	**Bremsen-Freigabe-Strom**	**FU-I_{nenn}**

Einstellbereich	0...2 x FU-Nennstrom [A]

b127	**Bremsfrequenz**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

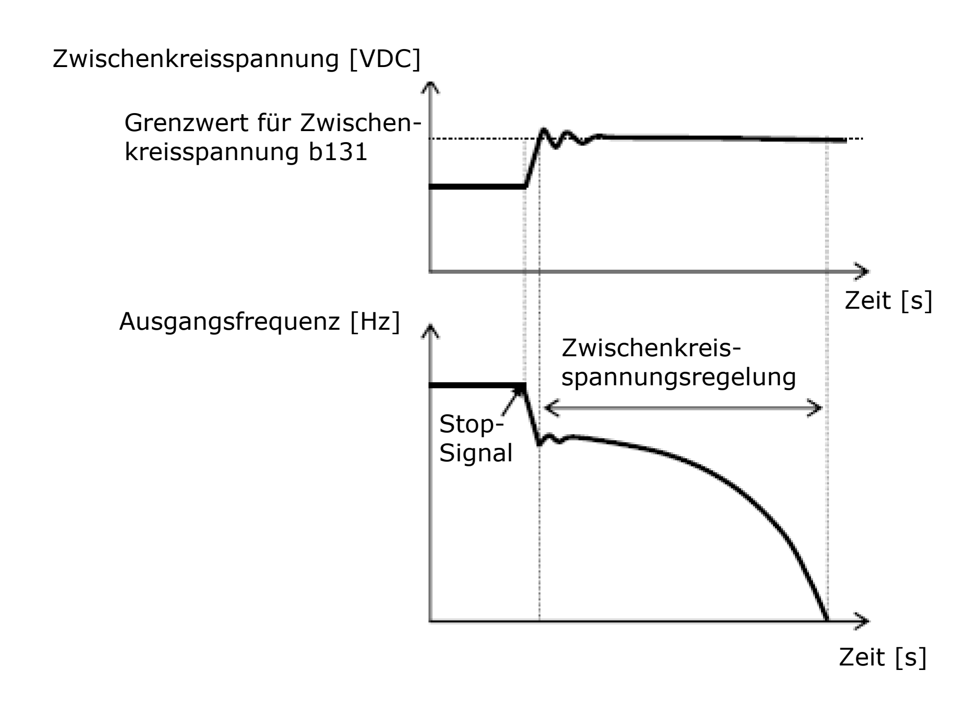
5.38 Vermeiden von Überspannungsauslösungen im generatorischen Betrieb

b130	**Vermeiden von Überspannungsauslösungen**	**00**

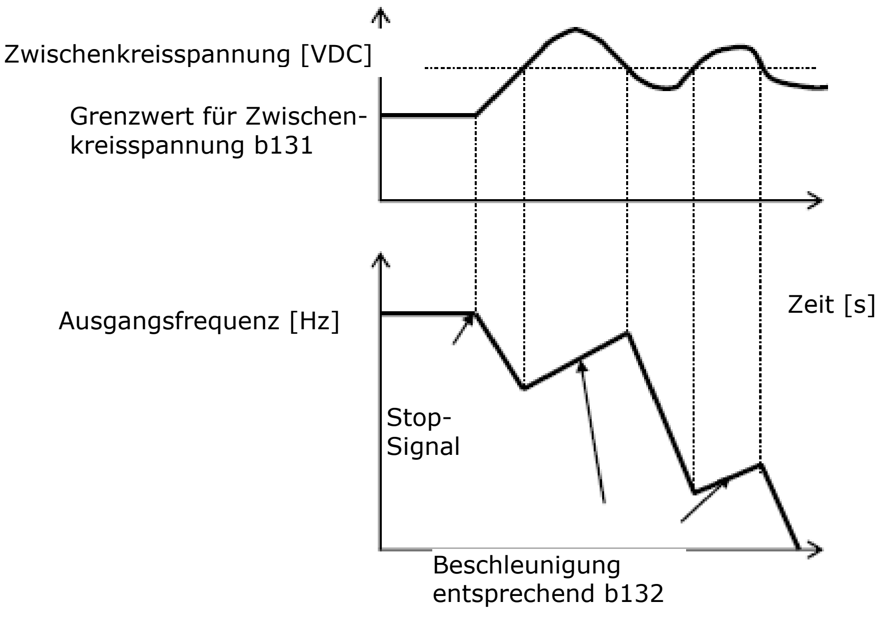
00	Vermeiden von Überspannungsauslösungen nicht aktiv
01	Vermeiden von Überspannungsauslösungen aktiv durch entsprechende Verlängerung der Runterlaufzeit.
02	Vermeiden von Überspannungsauslösungen aktiv durch entsprechende Beschleunigung des Antriebes.

b130=01: Der Antrieb wird in kürzest möglicher Zeit abgebremst, wobei die Zwischenkreisspannung mittels PI-Regler auf den unter b131 eingestellten Wert geregelt wird. Steigt die Spannung auf Werte > b131, dann wird die Runterlaufzeit verlängert. Bei Werten < b131 wird die Runterlaufzeit verkürzt. P-Anteil und I-Anteil des PI-Reglers werden unter b133 und b134 eingestellt. Eine Verkürzung der Reaktionszeit wird durch Erhöhen von b133 und Verringern von b134 erzielt.

Achtung! Zu hohe Werte für die Verstärkung b133 bzw. zu kleine Werte für die Integrationszeit b134 können zur Störungsauslösung führen.



b130=02: Der Antrieb wird in kürzest möglicher Zeit abgebremst wobei bei Überschreiten der unter b131 eingestellten Zwischenkreisspannung der Motor gemäß b132 beschleunigt wird. Fällt die Zwischenkreisspannung wieder unter den Wert von b131, dann wird der Antrieb wieder verzögert.



b131	Grenzwert für Zwischenkreisspannung	380V/760V DC

Einstellbereich	SFE: 330...395VDC
	HFE: 660...790VDC

Dieser Wert muss größer sein als die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters im unbelasteten Zustand (U_{DC}=Eingangsspannung x √2; bei einer Eingangsspannung von 240V beträgt die Zwischenkreisspannung 339VDC und bei einer Eingangsspannung von 400V beträgt die Zwischenkreisspannung 566VDC).

b132	Hochlaufzeit bei b132=02	1,00s

Einstellbereich	0,1...30s

Dieser Wert muss immer in Relation zum Massenträgheitsmoment der Last gesetzt werden. Bei kleinen Werten für b132 kann es zur Auslösung einer Störung „Überstrom" kommen.

b133	Vermeiden von Überspannungsauslösungen, P-Anteil	0,20

Einstellbereich	0...5

P-Anteil des PI-Reglers werden bei b130=01.

b134	Vermeiden von Überspannungsauslösungen, I-Anteil	1,0s

Einstellbereich	0...150s

I-Anteil des PI-Reglers werden bei b130=01.

5.39 Auslöseverhalten „Sicherer Halt“

Frequenzumrichter der Baureihe WJ200 unterstützen die Funktion „Schutz gegen unbeabsichtigten Wiederanlauf“ („Sicherer Halt“) gemäß ISO13849-1 PL=d (PL=Performance Level) sowie Stop-Kategorie 0 gemäß EN60204-1 (unkontrolliertes Auslaufen des Motors). Durch die Abschaltung wird sicher verhindert, dass der Motor mit einem Drehfeld beaufschlagt wird – ohne galvanische Trennung der Spannungsversorgung durch Schalter oder Schütze. Das Signal zur Auslösung dieser Abschaltung erfolgt über zwei entsprechende Digitaleingänge. Die Abschaltung erfolgt unabhängig von der umrichtereigenen CPU.

Unter Parameter b145 kann eingestellt werden, ob zusätzlich eine Störmeldung ausgegeben werden soll.

b145	**Auslöseverhalten „Sicherer Halt“**	**00**

00	Keine Störmeldung
01	Störmeldung E37

b145=00: Auslösung der Funktion „Sicherer Halt“. Der Motor läuft frei aus. Es wird keine Störmeldung ausgegeben. Erst nach Wiederkehr der Signale GS1 und GS2 an den Digitaleingängen 3 und 4 kann der Umrichter wieder gestartet werden.quenzumrichter zeigt Störmeldung „E37.*“ an. Zurücksetzen dieser Störmeldung nur mit einem Digitaleingang Reset möglich.

b145=01: Auslösung der Funktion „Sicherer Halt“. Der Motor läuft frei aus. Zusätzlich wird eine Störmeldung E37 ausgegeben. Erst nach Wiederkehr der Signale GS1 und GS2 an den Digitaleingängen 3 und 4 und Quittierung der Störmeldung kann der Umrichter wieder gestartet werden. Zurücksetzen dieser Störmeldung nur mit einem Digitaleingang Reset.

Siehe auch genaue Beschreibung und Verdrahtung der Funktion „Sicherer Halt“ in Kapitel 3.3.6

5.40 Betriebsart Frequenzumrichter (Asynchron-/Permanentmagnet-Motor)

b171	Betriebsart	00

00	Keine Funktion
01	Asynchronmotor bis 400Hz
02	Asynchronmotor bis 1000Hz
03	Permanentmagnet-Motor

Außer der Lasteinstellung (Überlastung 50%/Überlastung 20%) unter Parameter b049 unterstützt der WJ200 mit der Betriebsart für Ausgangsfrequenzen bis 400Hz bzw. bis 1000Hz und Permanentmagnet-Motore drei weitere Betriebsarten.

Asynchronmotor bis 1000Hz:
Betriebsart nur bei Überlastung 50% möglich (b049=00)
Bei dieser Betriebsart ist kein Wechsel von Überlastung 50% auf Überlastung 20% möglich.
Arbeitsverfahren SLV nicht möglich (A044=0…2)

Nach Einstellung von Parameter b171=02 **muss** anschließend eine Initialisierung entsprechend der Parameter b084, b085, b094 und b180 vorgenommen werden.

Permanentmagnet-Motor:
Betriebsart nur mit Überlastung 50% möglich (b049 nicht anwählbar)
Bei dieser Betriebsart ist kein Wechsel der Überlastung und des Arbeitsverfahren möglich.
Nach einer Initialisierung mit Parameter b180=01 stehen in der Parametergruppe „H" weitere Parameter (H102…H134) zur Verfügung

Nach Einstellung von Parameter b171=03 **muss** anschließend eine Initialisierung mit Parameter b180 vorgenommen werden.

Bei Verwendung eines Permanentmagnet-Motors müssen einige Einschränkungen bezüglich Anwendungen und Funktionalität beachtet werden:

- Anwendungen nur mit reduziertem Drehmoment, wobei das Statrmoment kleiner als 50% sein muss.
- Betriebsart ist weder für Anwendungen mit konstantem Drehmoment und kurzen Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten noch für Anwendungen mit geringen Geschwindigkeiten geeignet. Auch für den Einsatz in Aufzüge, Transport- und Beförderungsanlagen ist diese Betriebsart nicht geeignet.
- Kein Mehrmotorenbetrieb möglich
- Entmagnetisierungsstrom nicht überschreiten

Bei Einstellung für Permanentmagnet-Motore können folgende Parameter nicht angewählt bzw eingestellt werden:

Funktions-nummer	Funktion
d008	Rotordrehfeldfrequenz
d009	Drehmomentsollwert
d010	Drehmoment-Offset
d012	Motordrehmoment
d029	Sollposition
d030	Istposition
A038	Tipp-Frequenz
A039	Tipp-Frequenz, Stop-Modus
A041	Boost-Charakteristik
A042	Manueller Boost, Spannungsanhebung
A043	Manueller Boost, Boostfrequenz

Funktions-nummer	Funktion
A044	Arbeitsverfahren
A045	Ausgangsspannung
A046	Automatischer Boost, Spannungsanhebung
A047	Automatischer Boost, Schlupfkompensation
A081	AVR-Funktion, Charakteristik
A083	AVR-Filter, Zeitkonstante
A084	AVR-Funktion, Verstärkung Runterlauf
A085	Betriebsart
A086	Energiesparbetrieb, Reaktionszeit
b027	Überstromunterdrückung
b028	Startstrom für Drehzahlsynchronisierung (b088=02)
b029	Zeitkonstante für Drehzahlsynchronisierung (b088=02)
b030	Scan-Startfrequenz für Drehzahlsynchronisierung (b088=02)
b036	Weicher Anlauf
b040	Drehmomentbegrenzung, Modus
b041	Drehmomentbegrenzung, Rechtslauf motorisch
b042	Drehmomentbegrenzung, Linkslauf generatorisch
b043	Drehmomentbegrenzung, Linkslauf motorisch
b044	Drehmomentbegrenzung, Rechtslauf generatorisch
b045	Drehmomentbegrenzung, LAD-Stop
b046	Reversierung Vektorregelung sperren
b049	Lasteinstellung
b100	Frequenz 1
b101	Spannung 1
b102	Frequenz 2
b103	Spannung 2
b104	Frequenz 3
b105	Spannung 3
b106	Frequenz 4
b107	Spannung 4
b108	Frequenz 5
b109	Spannung 5
b110	Frequenz 6
b111	Spannung 6
b112	Frequenz 7
b113	Spannung 7
b120	Bremsensteuerung
b121	Wartezeit für Bremsen-Freigabe-Bestätigung
b122	Wartezeit für Beschleunigung
b123	Wartezeit für Verzögerung
b124	Wartezeit für Bremsenbestätigung
b125	Bremsen-Freigabe-Frequenz
b126	Bremsen-Freigabe-Strom
b127	Bremsfrequenz
C054	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Auswahl (nur bei SLV)
C055	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert Rechtslauf motorisch
C056	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert Linkslauf generatorisch
C057	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert Linkslauf motorisch
C058	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert Rechtslauf generatorisch
C059	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Charakteristik
H002	Motordaten
H003	Motorleistung
H004	Motorpolzahl

Funktions-nummer	Funktion
H005	Drehzahlregler-Ansprechgeschwindigkeit
H006	Motorstabilisierungskonstante
H020	Standard-Motorkonstante R1
H021	Standard-Motorkonstante R2
H022	Standard-Motorkonstante L
H023	Standard-Motorkonstante I_0
H024	Standard-Motorkonstante J
H030	Autotuning-Motorkonstante R1
H031	Autotuning-Motorkonstante R2
H032	Autotuning-Motorkonstante L
H033	Autotuning-Motorkonstante I_0
H034	Autotuning-Motorkonstante J
P004	Art Geberrückführung
P011	Anzahl der Impulse pro Umdrehung (A044=03)
P012	Aktivierung Positionierung
P015	Schleichgang Positionierung, Geschwindigkeit
P026	Geschwindigkeitsüberschreitung, Auslöseschwelle
P027	Drehzahlabweichung, Auslöseschwelle
P033	Vorgabe Drehmomentsollwert
P034	Vorgabe Drehmomentsollwert, Einstellwert
P036	Drehmomentoffset, Vorgabe
P037	Drehmomentoffset, Einstellwert
P038	Vorzeichen Drehmomentoffset
P039	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Rechtslauf
P040	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Linkslauf
P041	Drehzahl-/Drehmomentregelung Reaktionszeit
P060	Position 0
P061	Position 1
P062	Position 2
P063	Position 3
P064	Position 4
P065	Position 5
P066	Position 6
P067	Position 7
P068	Referenzierung, Modus
P069	Referenzierung, Drehrichtung
P070	Referenzierung, Low-speed-Frequenz
P071	Referenzierung, High-speed-Frequenz
P072	Maximalposition Rechtslauf
P073	Maximalposition Linkslauf
P075	Verfahrweg Positionierung
P077	Fehlende Encoder-Signale, Überwachungszeit

Bei Einstellung für Permanentmagnet-Motore können folgende Parameter nur eingeschränkt eingestellt werden:

Funktions-nummer	Funktion	Einstellbereich
b001	Wiederanlaufmodus bei Unterspannung/ kurzzeitiger Netzausfall	00:Störmeldung 01:0Hz-Start 02:Synchronisierung 1 03:Synchronis.+Stop+Störung
b008	Wiederanlaufmodus bei Überspannung/ Überstrom	00:Störmeldung 01:0Hz-Start 02:Synchronisierung 03:Syn.+Stop+Störung
b088	Motorsynchronisation mit Eingang FRS	00:0Hz-Start 01:Synchronisierung 1
C027	PWM-Ausgang EO	00:Frequenzistwert (0...A004) 01:Motorstrom (0...200%) 03:Freq.istwert, Impulssig. (0...A004), **nur EO** 04:Ausgangsspannung (0...133%) 05:Aufnahmeleistung (0...200%) 06:Thermische Überlastung (0...100%) 07:LAD-Frequenz (0...A004) 08:Motorstrom, Impulskettensignal, **nur EO** 10:Kühlkörpertemperatur (0…200°C) 12:Nicht einstellen, **nur EO** 13:Nicht einstellen, **nur AM** 15:Monitor Impulskettensignal, **nur EO** 16:Nicht einstellen
C028	Analog-Ausgang AM, 0…10V	
C103	Wiederanlauf nach Reset	00:Start bei 0Hz 01:Synchronisierung 1
H001	Autotuning	00:inaktiv 01:statisches Autotuning

Bei Einstellung für Permanentmagnet-Motore stehen folgende Funktionen zur Parametrierung der Digataleingänge bzw. -ausgänge nicht zur Verfügung:

Symbol	Parameter	Signalfunktion (Digitaleingänge)
SET	08	2.Parametersatz
TL	40	Drehmomentbegrenzung aktiv
TRQ1	41	Drehmomentgrenze (BCD, Bit 1)
TRQ2	42	Drehmomentgrenze (BCD, Bit 2)
ATR	52	Drehmomentregelung

Symbol	Parameter	Signalfunktion (Digitalausgänge)
OTQ	07	Drehmoment überschritten
TRQ	10	Drehmomentbegrenzung aktiv
SETM	60	2.Parametersatz angewählt

Aktueller Umrichtermodus wird unter Parameter d060 angezeigt

Hauptunterschiede zwischen Betriebsarten Asynchronmotor bis 400Hz/1000Hz bzw. Permanentmagnet-Motore

Parameter	Asynchronmotor bis 400Hz	Asynchronmotor bis 1000Hz		Permanent-magnet-Motor
Lasteinstellung (b049)	Überlastung 50%	Überlastung 50%	Überlastung 20%	Überlastung 50%
Maximalfrequenz (A004)	400Hz	1000Hz	1000Hz	400Hz
Startfrequenz (b082)	0,10…100,0Hz	0,10…9,99Hz	0,10…9,99Hz	0,10…9,99Hz
Taktfrequenz (b083)	2,0…10,0kHz	2,0…15,0kHz	2,0…10,0kHz	2,0…15,0kHz
Arbeitsverfahren (A044)	00: U/f konstant 01: U/f quad. 02: U/f frei	00: U/f konstant 01: U/f quad. 02: U/f frei 03: SLV	00: U/f konstant 01: U/f quad. 02: U/f frei	Nicht verfügbar

5.41 Digitaleingänge 1...7

Die Digitaleingänge 1...7 können unter Funktion C001...C007 mit verschiedenen Funktionen belegt werden. Jeder Eingang kann mit jeder Funktion belegt werden. Eine Funktion kann nicht doppelt - auf zwei Steuereingänge gleichzeitig - programmiert werden. Die Eingänge können unter Funktion C011...C017 wahlweise als Öffner oder Schließer programmiert werden. In der Werkseinstellung sind alle Eingänge als Schließer programmiert.

Übersicht über die Funktionen der programmierbaren Digitaleingänge



Start/Stop Rechtslauf (siehe Funktion A002)

RV | *01* | Start Linkslauf

Start/Stop Linkslauf (siehe Funktion A002)

CF1 | *02* | Abrufen von Festfrequenzen (BCD, Bit 1)

CF2 | *03* | Abrufen von Festfrequenzen (BCD, Bit 2)

CF3 | *04* | Abrufen von Festfrequenzen (BCD, Bit 3)

CF4 | *05* | Abrufen von Festfrequenzen (BCD, Bit 4)

Die Festfrequenzen 1…15 lassen sich auf zwei Arten programmieren:

1.) Eingabe der Frequenzen unter Funktion A021...A035.
2.) Anwahl der entsprechenden Digital-Eingänge CF1...CF4 bzw. einer der Digital-Eingänge SF1...SF7 und Eingabe der gewünschten Frequenz unter Funktion F001. Der eingegebene Wert ist mit Taste STR abzuspeichern.

Unter Funktion A019 wird das Ansteuerverfahren gewählt: A019=00: **BCD** (siehe Tabelle) oder A019=01: **bit** (siehe Eingang SF1...SF7).

Ein-gang	**Festfrequenz**														
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
CF1	EIN		EIN		EIN		EIN		EIN		EIN		EIN		EIN
CF2		EIN	EIN			EIN	EIN			EIN	EIN			EIN	EIN
CF3				EIN	EIN	EIN	EIN					EIN	EIN	EIN	EIN
CF4								EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN

Wenn kein Eingang angesteuert wird, fährt der FU auf die unter A020 eingegebene Basisfrequenz

Zur Vermeidung von unerwünscht ausgelösten Festfrequenzen bei Anlegen des Signals (z. B. durch Kontaktprellen) kann unter C169 eine Determinationszeit eingegeben werden.

JG | *06* | Tipp-Betrieb

Der Tippbetrieb dient z. B. zum Einrichten einer Maschine im Handbetrieb. Er erfolgt über die Eingänge FW bzw. RV wenn gleichzeitig der Eingang JG angesteuert wird. Bei einem Start-Befehl wird die unter Funktion A038 programmierte Frequenz direkt auf den Motor geschaltet - die Hochlauframpe ist nicht aktiv. Für den Stop sind unter Funktion A039 verschiedene Betriebsarten wählbar:

1.) Der Motor läuft frei aus
2.) Der Motor wird entsprechend der Runterlauframpe verzögert
3.) Der Motor wird mit der Gleichstrombremse abgebremst (siehe Funktion A054, A055, A059)

Der Tipp-Betrieb ist nicht möglich wenn die eingestellte Tipp-Frequenz kleiner ist als die unter Funktion b082 eingegebene Start-Frequenz.

DB | *07* | Gleichstrombremse

Mit Hilfe der Gleichstrombremse (DC-Bremse) können hohe Stopgenauigkeiten bei Positionier-antrieben realisiert werden. Die DC-Bremse kann sowohl über diesen Eingang als auch automa-tisch im Runterlauf bei Erreichen einer bestimmten Frequenz aktiviert werden (siehe hierzu Funktion A051). Bremsmoment und Wartezeit werden unter den Funktionen A053 und A054 eingestellt (siehe A051 ... A059).

SET | *08* | 2. Parametersatz

Mit Hilfe des 2. Parametersatzes kann der Frequenzumrichter z. B. auf die Parameter zum Betrieb eines 2. Motors umgeschaltet werden. Umschalten auf den 2. Parametersatz erfolgt nur im Stillstand wenn 0Hz erreicht wird (es genügt nicht dass der Sollwert 0Hz ist, es darf kein Start-Befehl FW oder RV anliegen). Die Parametersatzumschaltung funktioniert nicht wenn der Befehl gleichzeitig mit dem Start-Befehl erfolgt. Der Befehl für die Parametersatzumschaltung muss vorher erfolgen. Der 2. Parametersatz (***F2xx***, ***A2xx, bxx, Cxx, Hxx***) umfasst alle der unten aufgeführten Funktionen.

- 1. Hochlaufzeit, ***F202***
- 1. Runterlaufzeit, ***F203***
- Frequenzsollwertvorgabe, ***A201***
- Start/Stop-Befehl, ***A202***
- Motornennfrequenz/Eckfrequenz, ***A203***
- Maximalfrequenz, ***A204***
- Basisfrequenz, ***A220***
- Boost-Charakteristik, ***A241***
- % Manueller Boost, ***A242***
- Max. Boost bei %Eckfrequenz, ***A243***
- Arbeitsverfahren, U/f-Charakteristik, ***A244***
- Ausgangsspannung, ***A245***
- Spannungsanhebung für automatischen Boost, ***A246***
- Frequenzanhebung für automatischen Boost, ***A247***
- Max. Betriebsfrequenz, ***A261***
- Min. Betriebsfrequenz, ***A262***
- AVR-Funktion, Charakteristik, ***A281***
- Motorspannung / Netzspannung, ***A282***
- 2. Hochlaufzeit, ***A292***
- 2. Runterlaufzeit, ***A293***
- Umschaltung von 1. auf 2. Zeitrampe, ***A294***
- Umschaltung von 1. auf 2. Hochlaufzeit, ***A295***
- Umschaltung von 1. auf 2. Runterlaufzeit, ***A296***

- Elektronischer Motorschutz/Einstellwert, ***b212***
- Elektronischer Motorschutz/Charakteristik, ***b213***
- Stromgrenze 1, Charakteristik, ***b221***
- Stromgrenze 1, Einstellwert, ***b222***
- Stromgrenze 1, Zeitkonstante, ***b223***
- Signal „Strom überschritten“ OL, Einstellwert, ***C241***
- Motordaten, ***H202***
- Motorleistung, ***H203***
- Motorpolzahl, ***H204***
- Drehzahlreglerkonstante, ***H205***
- Motorstabilisierungskonstante, ***H206***
- Motorkonstante R1, ***H220***
- Motorkonstante R2, ***H221***
- Motorkonstante L, ***H222***
- Motorkonstante I_0, ***H223***
- Motorkonstante J, ***H224***
- Autotuning-Motorkonstante R1, ***H230***
- Autotuning-Motorkonstante R2, ***H231***
- Autotuning-Motorkonstante L, ***H232***
- Autotuning-Motorkonstante I_0, ***H233***
- Autotuning-Motorkonstante J, ***H234***

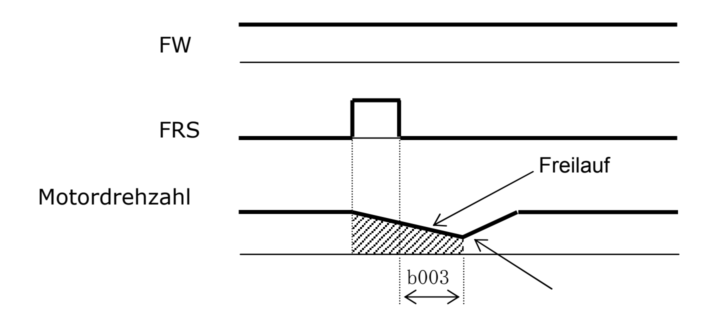
2CH	*09*	2. Zeitrampe

2.Hoch/Runterlaufzeit (Funktion A092, A093). Umschaltung auch während des Betriebes möglich.

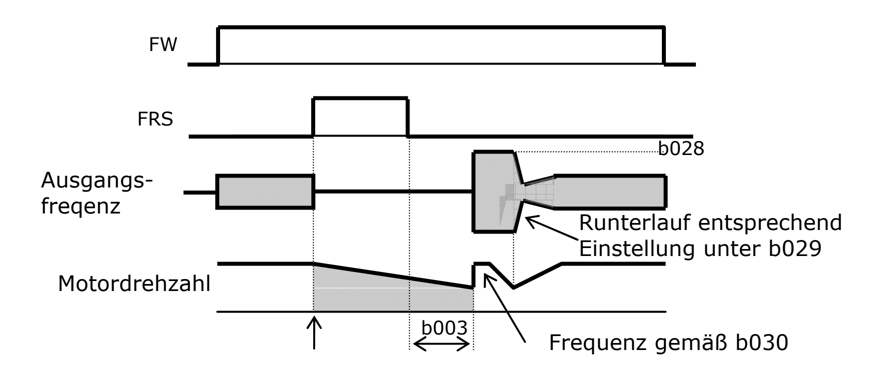
FRS	*11*	Reglersperre

Die Motorspannung wird sofort abgeschaltet - der Motor läuft frei aus.
Für das Zuschalten von FRS sind verschiedene Charakteristika unter Funktion b088 wählbar:

b088=00: 0Hz-Start nach Zuschalten von FRS.
b088=01: Synchronisieren auf die Motordrehzahl nach Ablauf der unter Funktion b003 programmierten Wartezeit. Der FU erkennt die Rotationsfrequenz des Läufers und startet erst bei Erreichen der unter Funktion b007 eingegeben Frequenz. Wenn die unter b007 eingegebene Frequenz größer ist als die vom FU erkannte Rotationsfrequenz des Motors, dann startet der FU bei 0Hz. Da dieses Verfahren auf Erkennen der Motorinduktionsspannung beruht darf der Motor nur für einige Sekunden spannungsfrei gewesen und die Motordrehzahl nicht weiter als auf die Hälfte der Nenndrehzahl abgefallen sein.



b088=02: Synchronisieren auf die Motordrehzahl nach Ablauf der unter Funktion b003 programmierten Wartezeit durch aktives Erfassen der Motordrehzahl. Da dieses Verfahren unabhängig von der Motorinduktionsspannung arbeitet kann es auch dann angewendet werden wenn der Motor sehr lange spannungsfrei gewesen ist.

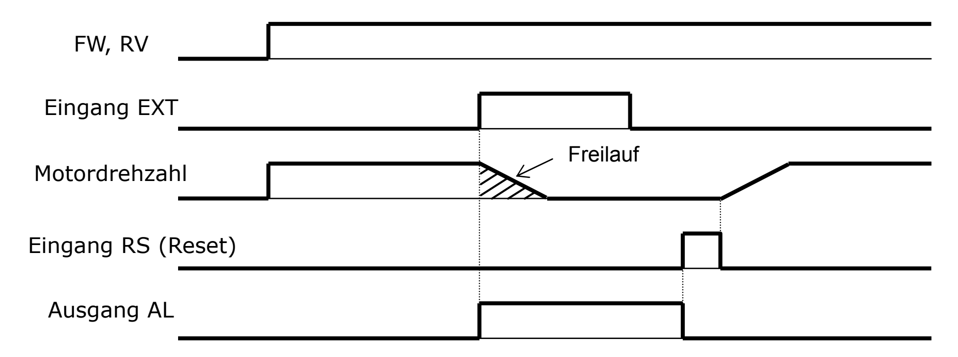


Eine ausführliche Beschreibung der Synchronisierfunktion ist unter b088 (b003, b007, b028, b029, b030) zu finden.

EXT	*12*	Störung extern

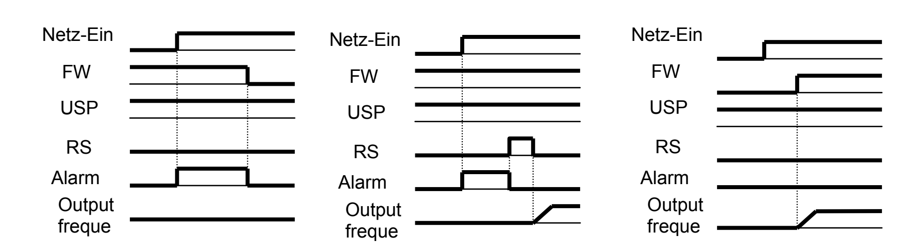
Bei Ansteuerung dieses Eingangs wird eine Störmeldung ausgelöst (E12, z.B. als Eingang für Thermokontakte zu verwenden). Die Störmeldung wird mit Reset quittiert.

Achtung! Nach Reset erfolgt ein sofortiges Wiederanlaufen wenn ein Startbefehl (FW bzw. RV) anliegt.



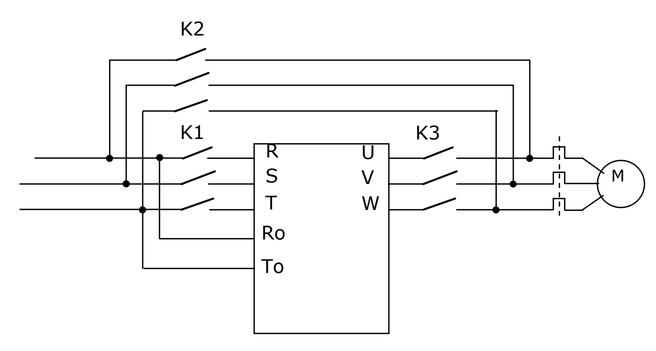
USP	*13*	Wiederanlaufsperre

Die Wiederanlaufsperre verhindert das unkontrollierte Wiederanlaufen des Frequenzumrichters wenn - nach Netz-Aus - die Netzspannung wiederkehrt und gleichzeitig - oder unmittelbar danach - ein Start-Befehl anliegt. In diesem Fall wird folgende Störmeldung angezeigt: E13

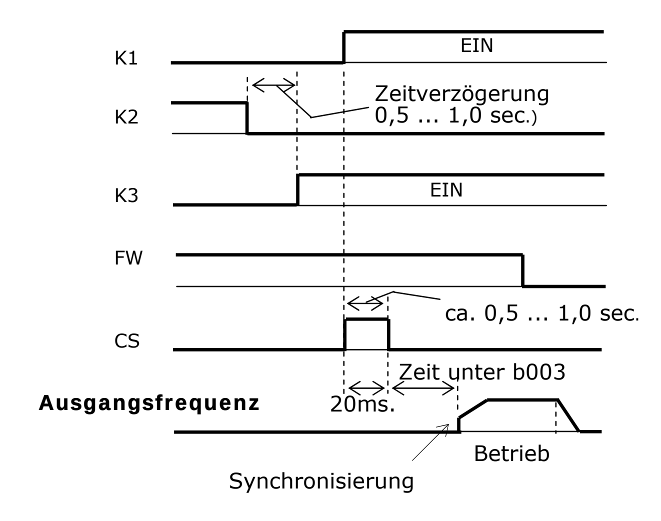


CS	14	Netzschweranlauf

Für das Starten von Antrieben, die extrem große Anlaufmomente erfordern kann der Motor direkt am Netz hochgefahren werden. Mit Hilfe der Funktion CS kann sich der Frequenzumrichter – nachdem der Motor von der Netzspannung getrennt wurde – auf die Motordrehzahl synchronisieren und den Motor weiter betreiben.



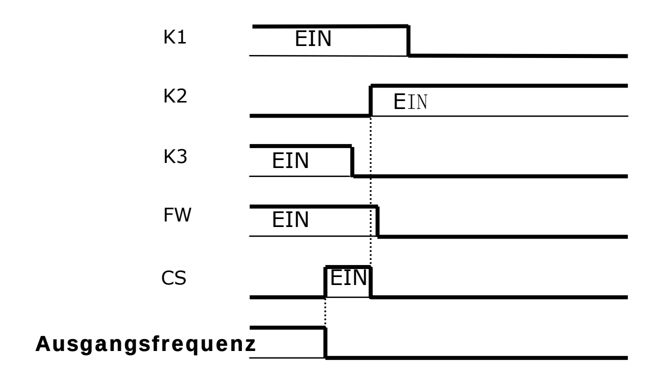
Zeitdiagramm für das Schalten von Netz- auf Umrichterbetrieb



Außerdem gelten folgende Bedingungen:

1. Die Motordrehzahl darf nicht weiter als auf die Hälfte der Nenndrehzahl abgefallen sein
2. Die Motorinduktionsspannung muss für den Umrichter messbar sein.
3. Zu keinem Zeitpunkt darf Netzspannung an die Motoranschlussklemmen gelegt werden.

Zeitdiagramm für das Schalten von Umrichter- auf Netzbetrieb



SFT | *15* | Parametersicherung

Die Parametersicherung schützt eingegebene Parameter vor Verlust durch Überschreiben. Bei aktivierter Parametersicherung können keine Parameter verändert werden (siehe Funktion b031).

AT | *16* | Analogsollwertumschaltung

In der Werkseinstellung ist Eingang O (0...10V) aktiv. Die Umschaltung auf OI erfolgt über Eingang AT. Wenn kein Digital-Eingang als AT programmiert ist werden die Sollwerte an O und OI addiert (siehe Funktion A001, A005).

RS | *18* | Reset (Zurücksetzten von Störmeldungen)

Quittierung einer Störmeldung und Zurücksetzen des Störmelderelais´. Wird in der werksseitigen Grundeinstellung (C102=00) ein Reset während des Betriebs gegeben, so werden die Endstufen abgeschaltet und der Motor läuft frei. (siehe Funktion b003, b007, C102, C103).

C102=	**Beschreibung**
00	Fehlerquittierung auf ansteigende Flanke an RS Die Endstufen werden abgeschaltet wenn RS während des Betriebs erfolgt (Werkseinstellung)
01	Fehlerquittierung auf abfallende Flanke an RS Die Endstufen werden abgeschaltet wenn RS während des Betriebs erfolgt
02	Fehlerquittierung auf ansteigende Flanke an RS Die Endstufen werden **nicht** abgeschaltet wenn RS während des Betriebs erfolgt – der Motorbetrieb wird nicht unterbrochen
03	Fehlerquittierung auf ansteigende Flanke an RS; **der Inhalt des Positionszähler (d030) wird nicht gelöscht** Die Endstufen werden **nicht** abgeschaltet wenn RS während des Betriebs erfolgt – der Motorbetrieb wird nicht unterbrochen

C103=	**Beschreibung**
00	**0-Hz-Start** (entsprechend Reglersperre FRS, b088=00)
01	**Synchronisieren auf Motordrehzahl** durch Erfassen der **Motorinduktionsspannung** (entsprechend Reglersperre FRS, b088=01)
02	**Synchronisieren auf Motordrehzahl durch aktives Erfassen der Motordrehzahl** (entsprechend Reglersperre FRS, b088=02)

Reset kann nicht als Öffner definiert werden.

PTC | *19* | Thermistorüberwachung (nur Digitaleingang 5)

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit Digitaleingang 5 zu verwenden.

Digitaleingang 5 kann unter Parameter C005 als Thermistorüberwachung parametriert werden. In diesem Fall ist das Bezugspotenzial die Klemme L.

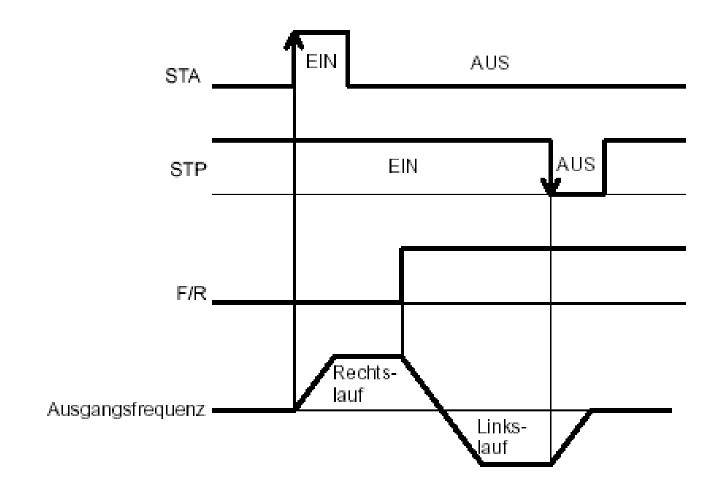
Übersteigt der Thermistorwiderstand 3kΩ wird der Motor abgeschaltet und eine Störmeldung E35 ausgegeben.

STA | 20 | Impulsstart

STP | 21 | Impulsstop

F/R | 22 | Impulssteuerung / Drehrichtung

Mit Hilfe der Eingänge STA und STP kann der Frequenzumrichter über Impulse gestartet bzw. gestoppt werden.



Ist STP als Öffner programmiert, so kann auch der Stop mittels EIN-Impuls ausgelöst werden.
Die Eingänge FW und RV sind nicht aktiv wenn einer der Eingänge als STP programmiert ist.

PID | 23 | PID-Regler Ein / Aus

EIN: PID-Regler ausgeschaltet
AUS: PID-Regler eingeschaltet wenn A071=01/02

(siehe Funktion A071…A079, C044, C052, C053)

PIDC | 24 | PID-Regler I-Anteil zurücksetzen

EIN: Setzt das Ergebnis der Integralkalkulation auf 0
AUS: Kein Einfluss auf die Regelung

Das Ergebnis der Integralkalkulation darf nur im Stillstand und niemals während des Betriebes auf 0 gesetzt werden!

UP	27	Frequenz erhöhen

DWN	28	Frequenz verringern

UDC	29	Frequenz zurücksetzen

UP: Erhöhen der Frequenz, DWN: Verringern der Frequenz bei Einstellung A001=02 oder Abrufen einer Festfrequenz.
Die Funktion ist bei Frequenzsollwertvorgabe über Analogsignal (A001=01) nur in Verbindung mit Funktion „Halten Analog-Frequenzsollwert" AHD oder mit einer Festfrequenz möglich. Die Zeitrampe entspricht der aktuell angewählten Hoch-/Runterlaufzeit.
Unter Funktion C101 kann angewählt werden, ob bei Netz-Aus der zuletzt gefahrene Frequenzwert gespeichert werden soll oder ob die Frequenz auf 0Hz (bzw. minimale Betriebsfrequenz A061) gesetzt wird.

Über Eingang UDC wird die Frequenz zurückgesetzt.

OPE	31	Steuerung über Bedienfeld

Bei Ansteuerung dieses Eingangs erfolgt Start/Stop und Sollwertvorgabe über das eingebaute Bedienfeld – unabhängig der Programmierung unter Funktion A001 und A002. Geschieht dies während des Betriebs, so wird der Antrieb zuerst gestoppt

SF1	32	Festfrequenz 1 (A021)

SF2	33	Festfrequenz 2 (A022)

SF3	34	Festfrequenz 3 (A023)

SF4	35	Festfrequenz 4 (A024)

SF5	36	Festfrequenz 5 (A025)

SF6	37	Festfrequenz 6 (A026)

SF7	38	Festfrequenz 7 (A027)

Unter Funktion A019 wird das Ansteuerverfahren gewählt: A019=00: **BCD** (siehe Eingang CF1...CF4) oder A019=01: **bit** (siehe Tabelle).

Ein-gang	**Festfrequenz**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
SF1	EIN						
SF2	O	EIN					
SF3	O	O	EIN				
SF4	O	O	O	EIN			
SF5	O	O	O	O	EIN		
SF6	O	O	O	O	O	EIN	
SF7	O	O	O	O	O	O	EIN

Wenn kein Eingang angesteuert wird, fährt der FU auf die unter A020 eingegebene Basisfrequenz.

OLR	*39*	Stromgrenze

Über diesen Eingang wird auf folgende Funktionen für die Stromgrenzenfunktion umgeschaltet: b024, b025, b026 (standardmäßig b021, b022, b023).

TL	40	Drehmomentbegrenzung aktiv

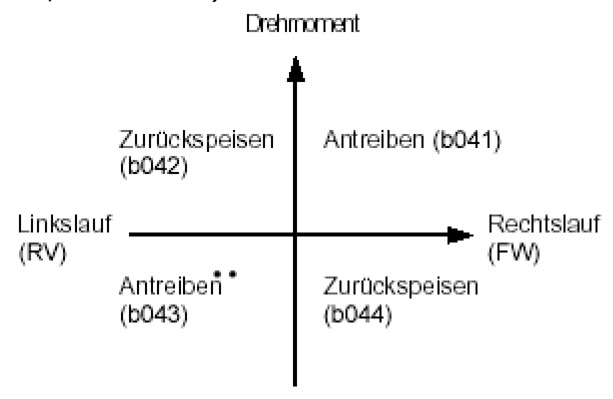
TRQ1	41	Drehmomentgrenze (BCD, Bit 1)

TRQ2	42	Drehmomentgrenze (BCD, Bit 2)

Die Funktion der Drehmomentbegrenzung ist aktiv unter dem Arbeitsverfahren Sensorless Vector Control SLV (Funktion A044, Eingabe 03)

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten der Drehmomentbegrenzung, die unter Funktion b040 angewählt werden können:

- **b040=00**: individuelle Begrenzung des Drehmoments in jedem der 4 Quadranten (Funktionen b041 ... b044, 0 ... 200%).



- **b040=01**: Anwahl der 4 Drehmomentgrenzen b041…b044 binär über Digitaleingänge TRQ1, TRQ2

	Eingänge	
	TRQ1	TRQ2
b041		
b042	EIN	
b043		EIN
b044	EIN	EIN

- **b040=02**: Vorgabe der Drehmomentgrenze über ein Analogsignal 0 ... 10V an Analog-Eingang O. Die Drehmomentgrenze gilt für alle Betriebszustände.

Wenn ein Digital-Eingang unter Funktion C001...C007 als TL programmiert wurde, so ist die Drehmomentbegrenzung nur aktiv wenn der Eingang angesteuert ist. Bei nicht angesteuertem Digital-Eingang fährt der Frequenzumrichter auf max. 200% Nennstrom.

Ist kein Digital-Eingang als TL programmiert ist, so erfolgt die Drehmomentbegrenzung entsprechend der Einstellung unter b040.

Ist einer der Digital-Ausgänge auf OTQ (Überschreiten des eingestellten Drehmomentes, Funktion C021 ... C022) programmiert, so ist der Ausgang geschaltet solange das eingestellte Drehmoment überschritten wird.

Ist einer der Digital-Ausgänge auf TRQ (Drehmomentgrenze aktiv) programmiert, so wird der Ausgang geschaltet solange das Drehmoment begrenzt wird.

Die unter der Funktion „Drehmomentbegrenzung" angegebenen Drehmomentgrenzwerte beziehen sich auf das Drehmoment, das bei maximalem Ausgangsstrom erreicht wird. Dieses Drehmoment wird als „200%" angenommen.

BOK	*44*	Bremsen-Freigabe-Bestätigung

Mit Hilfe der Bremsensteuerung können mechanische Haltebremsen in Anwendungen wie z. B. Hubantrieben und Aufzügen sicher über den Frequenzumrichter angesteuert werden.
Die **Bremsensteuerung** wird unter b120 freigegeben und funktioniert auf folgende Weise:

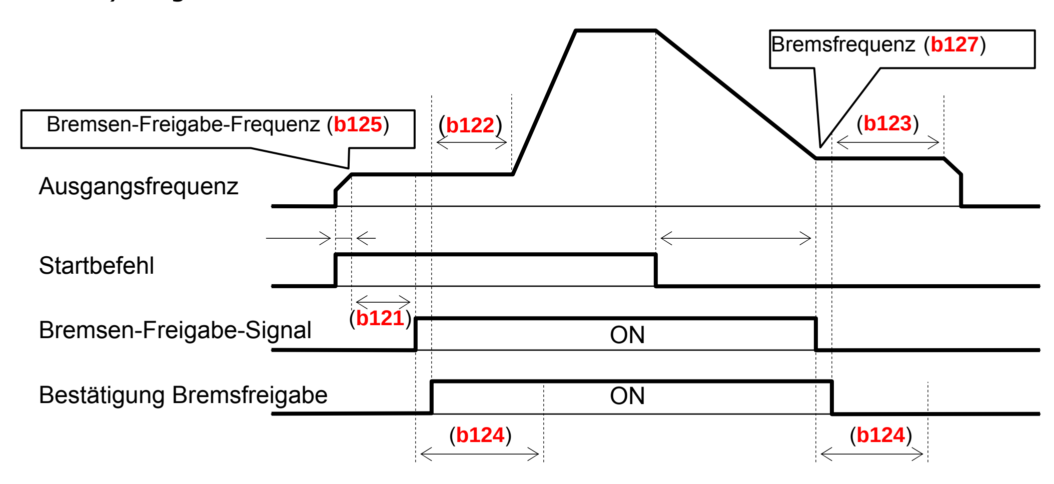
Start

1.) Nachdem der Frequenzumrichter einen Start-Befehl erhält beschleunigt er auf die **Bremsen-Freigabe-Frequenz** (b125).
2.) Nach Erreichen der Freigabe-Frequenz und nach Ablauf der **Wartezeit für die Bremsen-Freigabe-Bestätigung** (b121) für die **Bestätigung der Bremsen-Freigabe** (über Digital-Eingang BOK) gibt der Frequenzumrichter an Digitalausgang BRK das **Bremsen-Freigabe-Signal** heraus. Wenn der Ausgangsstrom kleiner ist als der unter Funktion b126 programmierte **Bremsen-Freigabe-Strom**, dann wird das **Bremsen-Freigabe-Signal** nicht gesetzt, der Frequenzumrichter geht auf Störung (E36) und der Digitalausgang **Bremsen-Störung** (BER) wird gesetzt.
3.) Wenn ein Digitaleingang als **Bestätigung der Bremsen-Freigabe** (BOK) programmiert ist und das **Bremsen-Freigabe-Signal** an Digitalausgang BRK gesetzt wird, so muss die **Bremsen-Freigabe-Bestätigung** (BOK) innerhalb der **Wartezeit für die Bremsen-Bestätigung** (b124) erfolgen damit der Frequenzumrichter beschleunigt. Erfolgt das BOK-Signal nicht innerhalb dieser Zeit, so geht der Frequenzumrichter auf Störung (E36) und der Digitalausgang BER wird gesetzt. Ist keiner der Digtialeingänge als BOK programmiert so ist die **Wartezeit für die Bremsen-Bestätigung** ungültig und der Frequenzumrichter gibt das **Bremsen-Freigabe-Signal** heraus.
4.) Nach **Bestätigung der Bremsen-Freigabe** über Digitaleingang BOK oder wenn keiner der Digitaleingänge als BOK programmiert ist, nachdem das **Bremsen-Freigabe-Signal** gesetzt wird wartet der Frequenzumrichter für die unter Funktion b122 programmierte **Wartezeit für die Beschleunigung** bevor auf den eingestellten Sollwert beschleunigt wird.

Stop

5.) Wird der Start-Befehl weggenommen so verzögert der Frequenzumrichter auf die **Bremsfrequenz** (b127) und das **Bremsen-Freigabe-Signal** an Digitalausgang BRK fällt ab.
6.) Wenn einer der Digital-Eingänge als **Bremsen-Freigabe-Bestätigung** BOK programmiert ist und das **Bremsen-Freigabe-Signal** fällt ab, so wartet der Frequenzumrichter für die unter b124 programmierte **Wartezeit für die Bremsenbestätigung** bis das BOK-Signal nicht mehr ansteht. Wenn das BOK-Signal nicht innerhalb der Wartezeit abfällt, so geht der Frequenzumrichter auf Störung (E36) und der Digitalausgang BER wird gesetzt. Wenn keiner der Digitaleingänge als BOK programmiert wurde, so ist **die Wartezeit für die Bremsenbestätigung** (b124) ungültig und das **Bremsen-Freigabe-Signal** wird an Digitalausgang BRK gesetzt.
7.) Wenn nun die **Bremsen-Freigabe-Bestätigung** an Digitaleingang BOK abfällt (bzw. für den Fall dass kein Digitaleingang als BOK programmiert wurde, wenn das **Bremsen-Freigabe-Signal** an Digitalausgang BRK abfällt) wartet der Frequenzumrichter für die unter Funktion b123 programmierte **Wartezeit für Verzögerung** bevor er auf 0Hz verzögert.

Die Bremsensteuerung sollte nur unter dem Arbeitsverfahren SLV (Geberlose Vektorregelung, A044=03) eingesetzt werden.



Störmeldung E36 tritt auf wenn
- der Ausgangsstrom länger als die **Wartezeit für die Bremsen-Freigabe-Bestätigung (b121)** unter dem **Bremsen-Freigabe-Strom (b126)** liegt.
-wenn in der Verzögerung oder Beschleunigung das Signal **Bremsen-Freigabe-Bestätigung (BOK)** nicht innerhalb der **Wartezeit für die Bremsenbestätigung (b124)** erfolgt.

Alternativ zu dem hier beschriebenen Verfahren kann eine Motorbremse über einen Digital-Ausgang mit der Funktion FA2 gesteuert werden.

LAC	*46*	Hoch-/Runterlauframpe inaktiv

EIN: Ignorieren der eingestellten Zeitrampen. Die Ausgangsfrequenz folgt unmittelbar dem Frequenzsollwert
AUS: Die angewählten Zeitrampen sind aktiv

PCLR	*47*	Position löschen

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit einer Positionierung und einem Inkrementalgeber verfügbar (**A044=03**, **P012=02**).

Erfolgt PCLR bei Positionierung über intern abgelegte Positionen (P012=02), so wird der aktuelle Positionszähler auf „0" zurückgesetzt (d030=0).

ADD	*50*	Frequenz addieren

Addition der unter A145 programmierten Frequenz

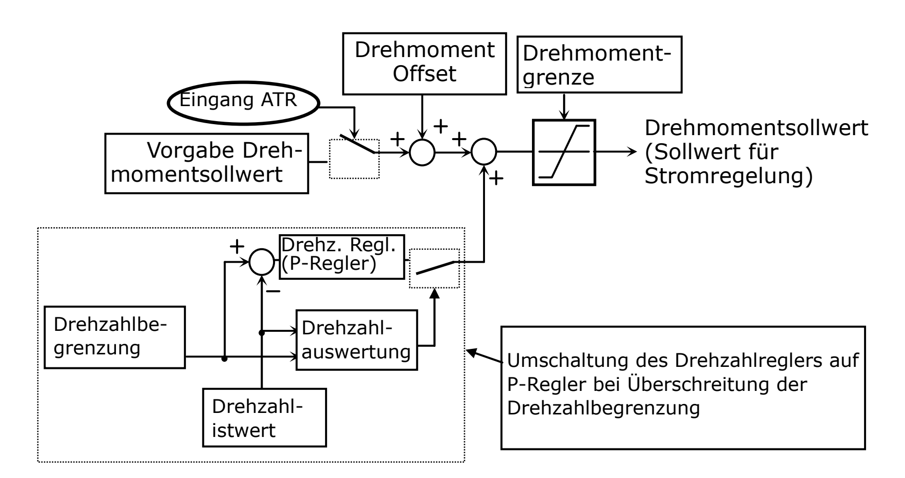
F-TM	*51*	Steuerung über Steuerklemmen

Start/Stop und Sollwertvorgabe erfolgen über Steuerklemmen - unabhängig der Einstellung unter A001 / A002.

ATR	52	Drehmomentregelung

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit dem Arbeitsverfahren SLV (A044=03) möglich.

Die Funktion Drehmomentregelung wird z. B. bei Wickelantrieben eingesetzt (siehe Funktion P033…P041).



KHC	53	kWh-Zähler d015 zurücksetzen

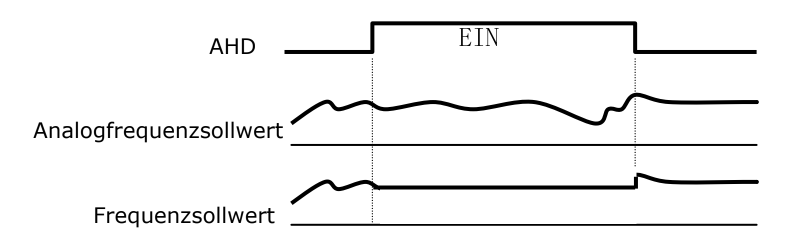
Zurücksetzen kWh-Zähler unter d015 (siehe Funktion b078, b079).

MI1	56	SPS-Programmierung Digitaleingang 1
MI2	57	SPS-Programmierung Digitaleingang 2
MI3	58	SPS-Programmierung Digitaleingang 3
MI4	59	SPS-Programmierung Digitaleingang 4
MI5	60	SPS-Programmierung Digitaleingang 5
MI6	61	SPS-Programmierung Digitaleingang 6
MI7	62	SPS-Programmierung Digitaleingang 7

Digitaleingänge MI1 …MI7 für intern programmierbare SPS-Funktionen

AHD | 65 | Analogsollwert halten

Eingang AHD hält den aktiven Analogsollwert. Der gehaltene Analogsollwert lässt sich mit Eingang UP (27) bzw. DWN (28) verändern. In diesem Fall wird bei C101=01 und Netz-Aus der Sollwert gespeichert.
Wird bei anstehendem AHD die Netzspannung eingeschaltet oder fällt das Reset-Signal ab, dann wird der Analogsollwert gehalten, bei dem zuletzt – vor Abschalten der Netzspannung bzw. vor dem Reset, der Eingang AHD gesetzt wurde.



Bei AHD=EIN wird der Sollwert auch bei Netz-Aus/Netz-Ein oder Umschalten des Parametersatzes mit Digitaleingang SET gehalten.

Achtung! Bei häufiger Verwendung dieser Funktion kann das EEPROM zerstört werden.

CP1	66	Anwahl von Positionen (BCD, Bit1)

CP2	67	Anwahl von Positionen (BCD, Bit2)

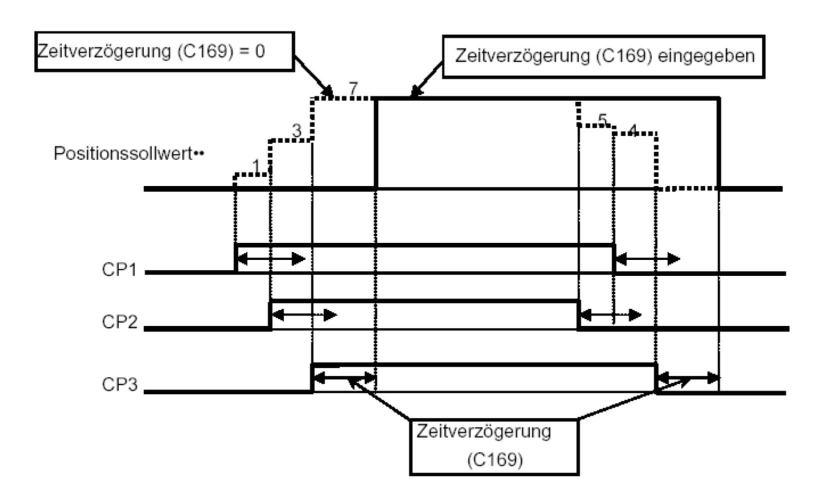
CP3	68	Anwahl von Positionen (BCD, Bit3)

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit einer Positionierung und einem Inkrementalgeber verfügbar (**P003=01, P012=02**).

Abrufen von 8 Positionen über Digitaleingänge CP1…CP3

	CP1	CP2	CP3
Position 1 (P060)			
Position 2 (P061)	EIN		
Position 3 (P062)		EIN	
Position 4 (P063)	EIN	EIN	
Position 5 (P064)			EIN
Position 6 (P065)	EIN		EIN
Position 7 (P066)		EIN	EIN
Position 8 (P067)	EIN	EIN	EIN

Zur Vermeidung von unerwünscht ausgelösten Fehlpositionierungen bei Anlegen des Binärsignals kann unter C169 eine Zeitverzögerung eingegeben werden.



Es gibt folgende Möglichkeiten die Positionen vorzugeben:
- Eingabe der Positionen unter Funktion P060…P067
- Eingabe mittels EzSQ-Programm

d029: Anzeige der Sollposition (die unter P011 programmierte Impulszahl entspricht einer Motorumdrehung)
d030: Anzeige der Istposition

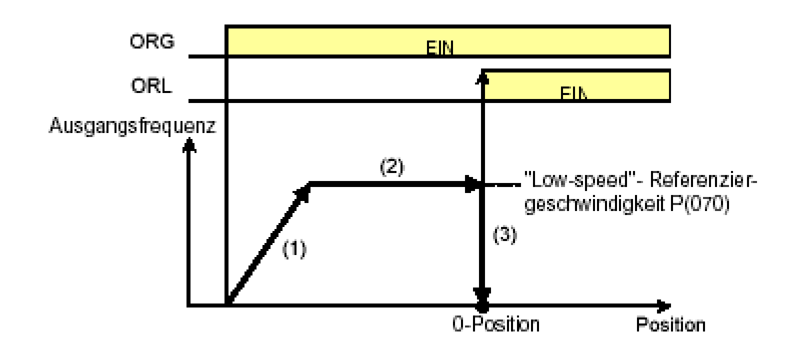
ORL	*69*	Anschluss für Referenzschalter

ORG	*70*	Start Referenzierung

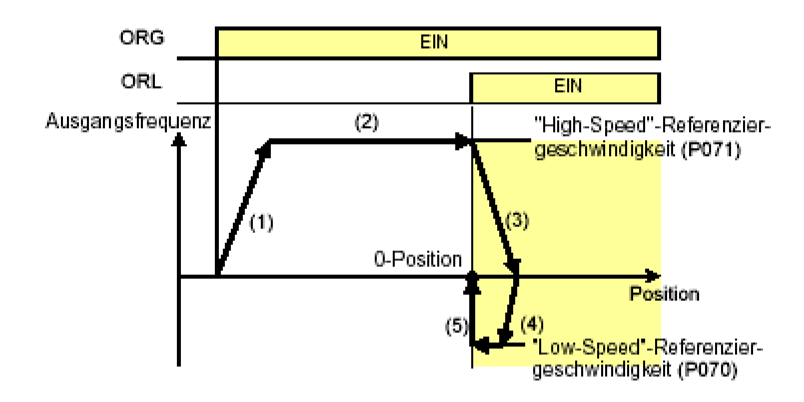
Diese Funktion ist nur in Verbindung mit einer Positionierung und einem Inkrementalgeber verfügbar (**P003=01, P012=02**).

Zwei verschiedene Arten der Referenzierung lassen sich unter Funktion P068 anwählen.

P068=00: „Low-Speed"-Referenzierung
(1) Beschleunigen mit der eingestellten Zeitrampe und der unter P069 gewählten Drehrichtung auf die unter P070 eingegebene „Low-Speed"-Referenziergeschwindigkeit. (2) Fahren mit „Low-Speed"-Referenziergeschwindigkeit bis zur ansteigenden Flanke an Eingang ORL (3) bei der anschließend eine Gleichstrombremsung erfolgt und der Motor gestoppt wird.



P068=01: „High-Speed"-Referenzierung
(1) Beschleunigen mit der eingestellten Zeitrampe und der unter P069 gewählten Drehrichtung auf die unter P071 eingegebene „High-Speed"-Referenziergeschwindigkeit. (2) Fahren mit „High-Speed"-Referenziergeschwindigkeit bis zur ansteigende Flanke an Eingang ORL. (3) Verzögern mit der eingestellten Runterlauframpe und Drehrichtungsumkehr (4) auf die „Low-Speed"-Referenziergeschwindigkeit (P070). Fahren mit „Low-Speed"-Referenziergeschwindigkeit bis zur abfallenden Flanke an Eingang ORL (5) bei der anschließend eine Gleichstrombremsung erfolgt und der Motor sofort gestoppt wird.



Nach Abschluss der Referenzierung wird die aktuelle Position als 0-Position festgelegt.

Sollte keine Referenzierung durchgeführt werden so wird die Netz-Ein-Position als 0-Position festgelegt.

Ein Start-Befehl FW bzw. RV ist zur Auslösung der Referenzierung nicht erforderlich.

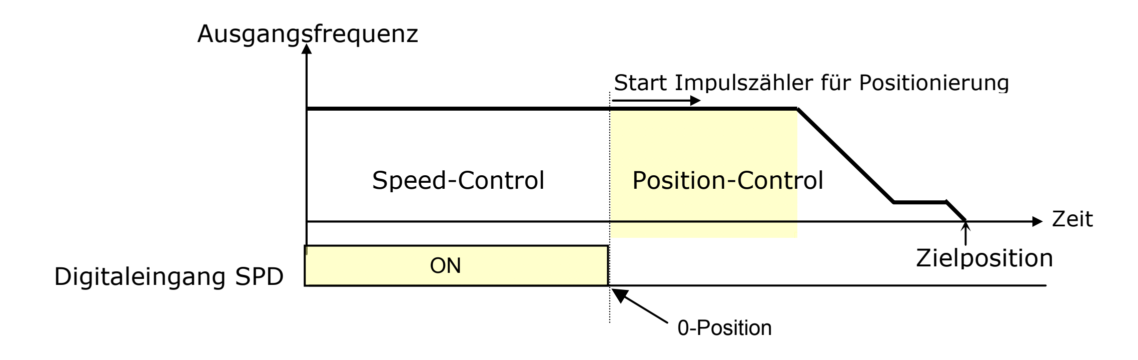
Nach Erreichen des Referenzschalters wird der Motor gestoppt und die Gleichstrombremsung ist aktiv. Nach Wegnahme des Signals für die Referenzierung (ORG) wird diese ausgeschaltet.

SPD	73	Umschaltung „Speed-Control“ / „Position-Control“

„Position-Control“ ist nur in Verbindung mit einer Positionierung und einem Inkrementalgeber verfügbar (**P003=01, P012=02**).

EIN: „Speed-Control“ aktiv, „Position-Control“ inaktiv
AUS: „Speed-Control“ inaktiv, „Position-Control“ aktiv

Bei „Speed-Control“ erfolgt keine Positionserfassung. Festlegen der Drehrichtung erfolgt über die Eingänge FW/RV.
Bei Umschalten von „Speed-Control“ auf „Position-Control“ wird die aktuelle Position als 0-Position definiert. Ist der Positionssollwert in diesem Moment „0“, so erfolgt ein Stop. Geschieht dies während des Betriebes bei einer hohen Drehzahl, so können hohe Stromspitzen auftreten – möglicherweise der Umrichter sogar eine Störung „Überstrom“ melden.



Beim Umschalten von „Speed-Control“ auf „Position-Control“ ist außerdem das Vorzeichen der Position zu berücksichtigen

GS1	77	Signal 1 für “Sicherer Halt” (nur Digitaleingang 3)

GS2	78	Signal 2 für “Sicherer Halt” (nur Digitaleingang 4)

Digitaleingang 3 und 4 werden automatisch, bei Aktivierung „Sicherer Halt“ über Schiebeschalter, mit diesen Funktionen belegt und können nicht verändert werden.

Auslösung der Funktion „Sicherer Halt“, Öffner. Der Motor läuft frei aus und der Frequenzumrichter zeigt, je nach Einstellung unter Parameter b145 die Störmeldung „E37.*“ an. Zurücksetzen dieser Störmeldung nur mit Digitaleingang Reset möglich.

Um das manuelle Freigabesignals EDM über den Digitalausgang 11 zu schalten, müssen beide sicherheitsrelevanten Digitaleingänge 3 und 4 geschaltet werden. Wird nur einer von beiden geschaltet, wird der Digitalsaugang nicht geschaltet, der Umrichter stoppt trotzdem.

Wird das Startsignal direkt an den Umrichter angeschlossen und bleibt während der Auslösung „Sicherer Halt“ anstehen, läuft der Umrichter nach zurücksetzen der externer Abschalteinheit und der Sörmeldung E37, wieder an.

485	81	Direktkommunikation Frequenzumrichter EzCom

Steuerung über Kommunikation EzCom (Direktkommunikation zwischen Frequenzumrichtern)

EIN: Steuerung über Kommunikation EzCom
AUS: Keine Steuerung über Kommunikation EzCom

PRG	82	Ausführung SPS-Programmierung

Ausführung des intern erstellten SPS-Anwenderprogramms

EIN: Ausführung Anwenderprogramm
AUS: Keine Ausführung Anwenderprogramm

HLD	83	Speichern der Ausgangsfrequenz

Funktion speichert die augenblickliche Ausgangsfrequenz

EIN: Speicherung der Ausgangsfrequenz
AUS: Änderung Ausgangsfrequenz möglich

Achtung!
Bei aktivem Eingangssignal reagiert der Umrichter auf keinen Stop-Befehl, weder durch Wegnahme des Start-Befehls noch durch Betätigung der Stop-Taste.

ROK	84	Vorbedingung Start-Befehl

Funktion dient als Vorbedingung zum Start des Umrichters

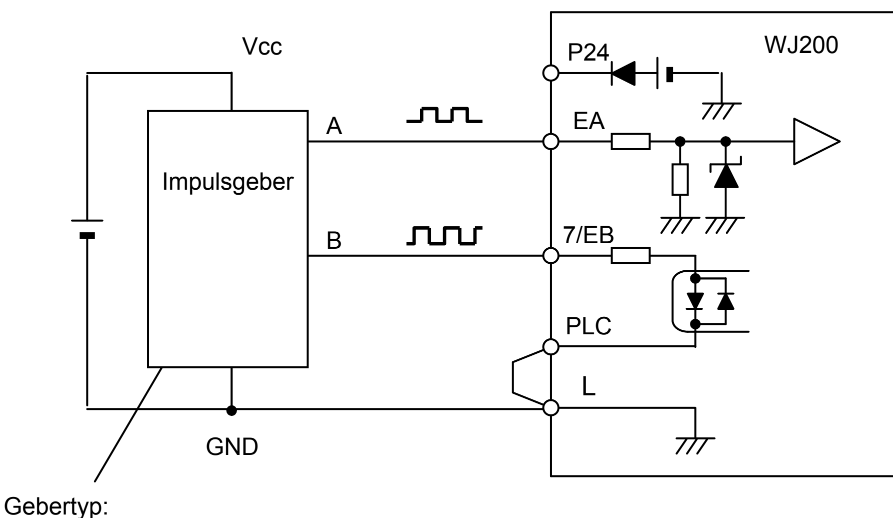
EIN: Umrichter reagiert auf Start-Befehl
AUS: Umrichter reagiert nicht auf Start-Befehl

EB	85	Spur B für Inkrementalgeberanschluss (nur Digitaleingang 7)

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit einer Positionierung und Inkrementalgeberrückführung verfügbar (**P003=01, P012=02**).

Mit dieser Funktion lassen sich, je nach Positionierungsart, zwei unterschiedlicheFunktionen realisieren:
Bei einer Positionierung mit zwei um 90° versetzte Geberspuren A und B wird der Digitaleingang 7 als Geberspur B verwendet.Die Spannung an diesem Eingang darf 24VDC und eine maximale Frequenz von 2kHz nicht überschreiten. Die Geberspur A wird mit dem Anschluss an Klemme EA realisiert

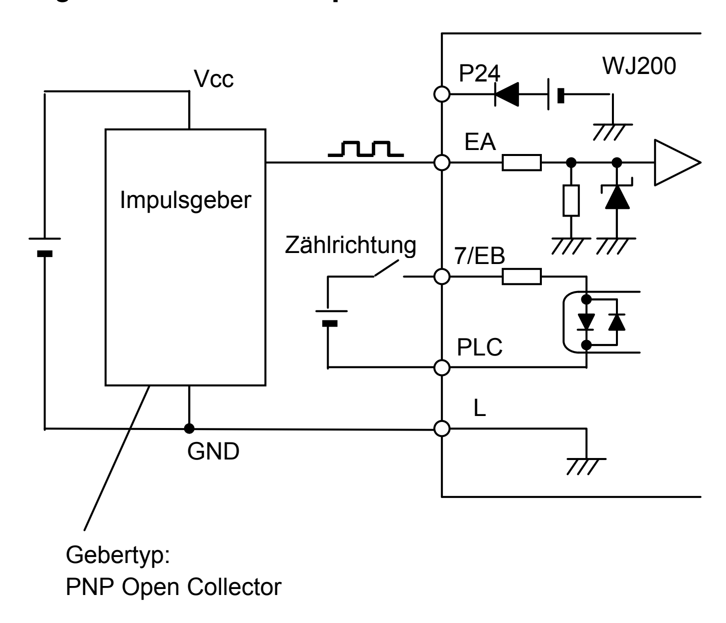
Positionierung mit zwei Geberspuren A und B



Bei einer Positionierung mit einer Geberspur, wird der Digitaleingang 7 dazu benötigt um die Zählrichtung zu ändern.

EIN: Zählrichtung aufsteigend
AUS: Zählrichtung absteigend

Positionierung mit einer Geberspur



DISP	*86*	Anzeige Bedieneinheit nur d001

Mit dieser Funktion wird ausschließlich die aktuelle Ausgangsfrequenz unter Parameter d001 angezeigt.

NO	*no*	Keine Funktion

C001	Digital-Eingang 1	00

Werkseinstellung: FW „Start Rechtslauf“

C002	Digital-Eingang 2	01

Werkseinstellung: RV „Start Linkslauf“

C003	Digital-Eingang 3	12

Werkseinstellung: EXT „Störung extern“

C004	Digital-Eingang 4	18

Werkseinstellung: RS „Reset“

C005	Digital-Eingang 5	02

Werkseinstellung: CF1 „Festfrequenz BCD, Bit 1“

C006	Digital-Eingang 6	03

Werkseinstellung: CF2 „Festfrequenz BCD, Bit 2“

C007	Digital-Eingang 7	06

Werkseinstellung: JG „Tippbetrieb“

C011	Digital-Eingang 1 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

C012	Digital-Eingang 2 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

C013	Digital-Eingang 3 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

C014	Digital-Eingang 4 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

C015	Digital-Eingang 5 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

C016	Digital-Eingang 6 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

C017	Digital-Eingang 7 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

5.42 Reaktionszeit der Digitaleingänge

Für jeden der Digitaleingänge 1…7 kann die Reaktionszeit im Bereich von 2…400ms eingestellt werden. Die Funktion dient dazu, um ein ungewolltes Auslösen von Digitaleingängen z. B. durch Störungen oder Kontaktprellen zu verhindern.

C160	Reaktionszeit Digitaleingang 1	1
Einstellbereich	0…200 [x2ms]	

C161	Reaktionszeit Digitaleingang 2	1
Einstellbereich	0…200 [x2ms]	

C162	Reaktionszeit Digitaleingang 3	1
Einstellbereich	0…200 [x2ms]	

C163	Reaktionszeit Digitaleingang 4	1
Einstellbereich	0…200 [x2ms]	

C164	Reaktionszeit Digitaleingang 5	1
Einstellbereich	0…200 [x2ms]	

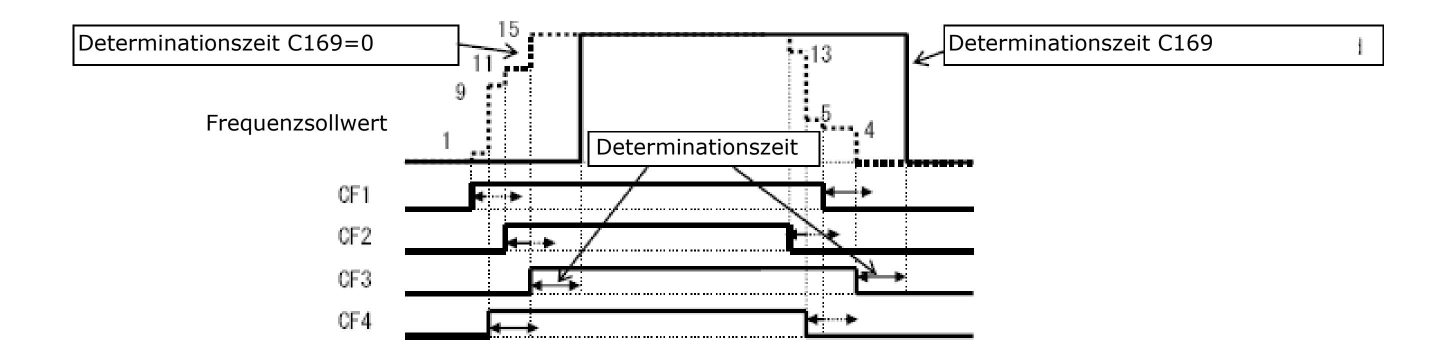
C165	Reaktionszeit Digitaleingang 6	1
Einstellbereich	0…200 [x2ms]	

C166	Reaktionszeit Digitaleingang 7	1
Einstellbereich	0…200 [x2ms]	

C169	Determinationszeit	0

Einstellbereich	0…200 [x10ms]

Zur Vermeidung von unerwünscht ausgelösten Festfrequenzen oder Positionen bei Anlegen des Signals (z. B. durch Kontaktprellen) kann unter C169 eine Determinationszeit eingegeben werden.



5.43 Digitalausgänge 11...12, Relaisausgang AL

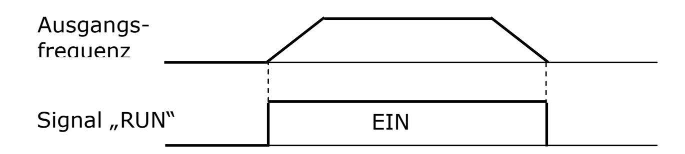
Die Digitalausgänge 11...12 sowie der Relais-Ausgang können mit verschiedenen Signal-Funktionen programmiert werden:

Übersicht über die Funktionen der Digitalausgänge und des Relais´

Die Programmierung der Digitalausgänge erfolgt unter Funktion C021...C022 (entsprechend Ausgang 11...12, Programmierung des Relais´ AL unter C026; Programmierung „Öffner" oder „Schließer" über Funktion C031...C032).

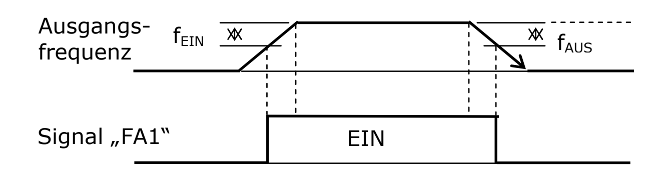


Signal wenn Ausgangsfrequenz >0Hz



FA1 | 01 | Frequenzsollwert erreicht

Signal bei Erreichen des eingestellten Sollwertes

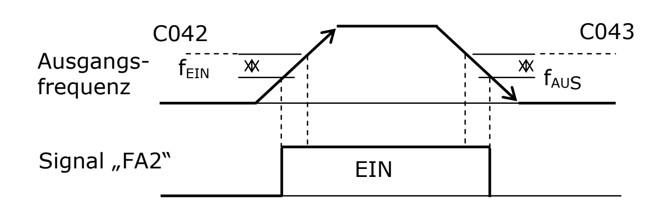


f_{EIN}: 1% der Maximalfrequenz (A004)
f_{AUS}: 2% der Maximalfrequenz (A004)

Beispiel: Sollwert=40Hz, Maximalfrequenz (A004)=50Hz
f_{EIN} : 50Hz x 0,01=0,5Hz
f_{AUS} : 50Hz x 0,02=1,0Hz
Signal FA1 EIN bei 49,5Hz, Signal FA1 AUS bei 49Hz



Signal bei Ausgangsfrequenzen ≥ der unter Funktion C042 bzw. C043 eingestellten Frequenzen.



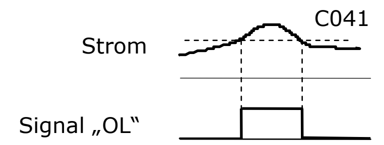
f_{EIN}: 1% der Maximalfrequenz (A004)
f_{AUS}: 2% der Maximalfrequenz (A004)

Beispiel: C042=30Hz, C043=35Hz,
Maximalfrequenz (A004)=50Hz
f_{EIN} : 50Hz x 0,01=0,5Hz
f_{AUS} : 50Hz x 0,02=1,0Hz
Signal FA2 EIN bei 29,5Hz, Signal FA2 AUS bei 29Hz

Dieses Signal kann zum Ansteuern einer Motorbremse verwendet werden.

OL	*03*	**Strom überschritten**

Signal wenn der Motorstrom den unter C041 eingestellten Wert überschreitet.

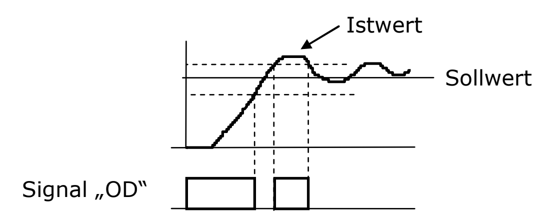


C040=00:Funktion immer aktiv
C040=01:Funktion nur aktiv im statischen Betrieb (nicht aktiv während Hoch- und Runterlauf)

OD	*04*	**PID-Regelabweichung**

Nur Verfügbar bei Verwendung des PID-Reglers (A071=EIN). Anzeige des Istwertes unter d004.

Signal wenn die Abweichung zwischen dem eingestellten Sollwert und dem zurückgeführten Istwert größer ist als der unter Funktion C044 eingestellte Wert.

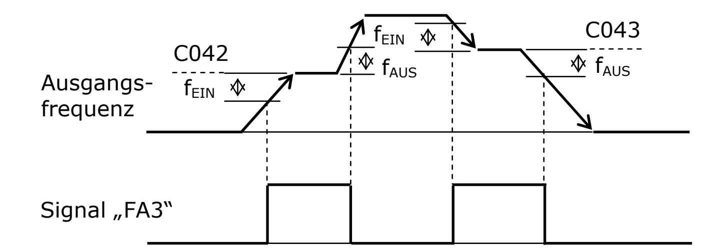


AL	*05*	**Störung**

Signal wenn eine Störung anliegt

FA3	*06*	**Frequenz überfahren**

Signal bei Überfahren der unter Funktion C042 bzw. C043 eingestellten Frequenzen.



f_{EIN}: 1% der Maximalfrequenz (A004)
f_{AUS}: 2% der Maximalfrequenz (A004)

Beispiel: C042=30Hz, C043=35Hz, Maximalfrequenz (A004)=50Hz
f_{EIN} : 50Hz x 0,01=0,5Hz
f_{AUS} : 50Hz x 0,02=1,0Hz
Signal FA3 EIN bei 29,5Hz, Signal FA3 AUS bei 31Hz
Signal FA3 EIN bei 35,5Hz, Signal FA3 AUS bei 34Hz

OTQ | *07* | Drehmoment überschritten

Signal bei Überschreiten der unter Funktion C055...C058 eingestellten Drehmomente (nur verfügbar im Arbeitsverfahren A044=03)

UV | *09* | Unterspannung

Signal bei Netzunterspannung

TRQ | *10* | Drehmomentbegrenzung aktiv

Signal bei Erreichen der unter Funktion b041...b044 programmierten Drehmomentbegrenzungen

RNT | *11* | Betriebszeit b034 überschritten

Signal wenn die unter b034 programmierte Betriebszeit überschritten wird.

ONT | *12* | Netz-Ein-Zeit b034 überschritten

Signal wenn die unter b034 programmierte Netz-Ein-Zeit überschritten wird.

THM | *13* | Motor überlastet

Signal wenn die unter C061 programmierte Motorüberlast-Warnschwelle überschritten wird.

BRK | *19* | Bremsen-Freigabe-Signal

BER | *20* | Bremsen-Störung

Siehe Funktion b120...b126 „Bremsensteuerung“ bzw. Digitaleingang BOK.

ZS | *21* | Drehzahl=0

Signal wenn Ausgangsfrequenz (d001) < als die unter C063 programmierte Frequenz.

DSE	22	Drehzahlabweichung

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit einer Positionierung und Inkrementalgeberrückführung verfügbar (**P003=01, P012=02**).

Signal wenn die Abweichung der Sollwertvorgabe zur aktuellen Motordrehzahl den unter Funktion P027 eingegeben Wert unterschreitet (Werkseinstellung=7,5Hz).

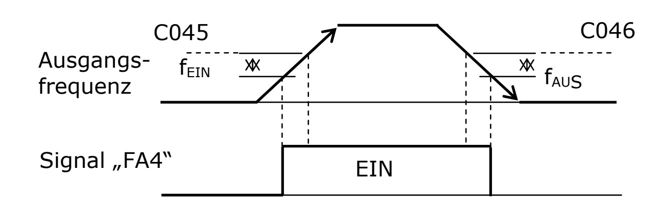
POK	23	Istposition=Sollposition

Diese Funktion ist nur in Verbindung mit einer Positionierung und Inkrementalgeberrückführung verfügbar (**P003=01, P012=02**).

Signal wenn die Abweichung zwischen Sollposition und Istposition < als der unter P017 eingegebene Wert (Werkseinstellung=5 Impulse) ist.

FA4	24	Frequenz überschritten 2

Signal bei Ausgangsfrequenzen ≥ der unter Funktion C045 bzw. C046 eingestellten Frequenzen.

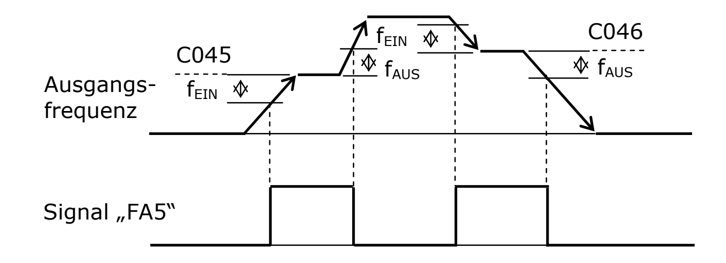


f_{EIN}: 1% der Maximalfrequenz (A004)
f_{AUS}: 2% der Maximalfrequenz (A004)

Beispiel: C045=30Hz, C046=35Hz,
Maximalfrequenz (A004)=50Hz
f_{EIN} : 50Hz x 0,01=0,5Hz
f_{AUS} : 50Hz x 0,02=1,0Hz
Signal FA4 EIN bei 29,5Hz, Signal FA4 AUS bei 29Hz

FA5	25	Frequenz überfahren 2

Signal bei Überfahren der unter Funktion C045 bzw. C046 eingestellten Frequenzen.



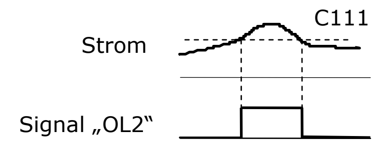
f_{EIN}: 1% der Maximalfrequenz (A004)
f_{AUS}: 2% der Maximalfrequenz (A004)

Beispiel: C042=30Hz, C043=35Hz,
Maximalfrequenz (A004)=50Hz
f_{EIN} : 50Hz x 0,01=0,5Hz
f_{AUS} : 50Hz x 0,02=1,0Hz

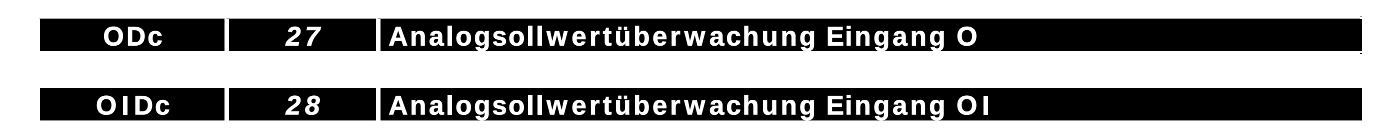
Signal FA3 EIN bei 29,5Hz, Signal FA3 AUS bei 31Hz
Signal FA3 EIN bei 35,5Hz, Signal FA3 AUS bei 34Hz

OL2	26	Strom überschritten 2

Signal wenn der Motorstrom den unter C111 eingestellten Wert überschreitet.



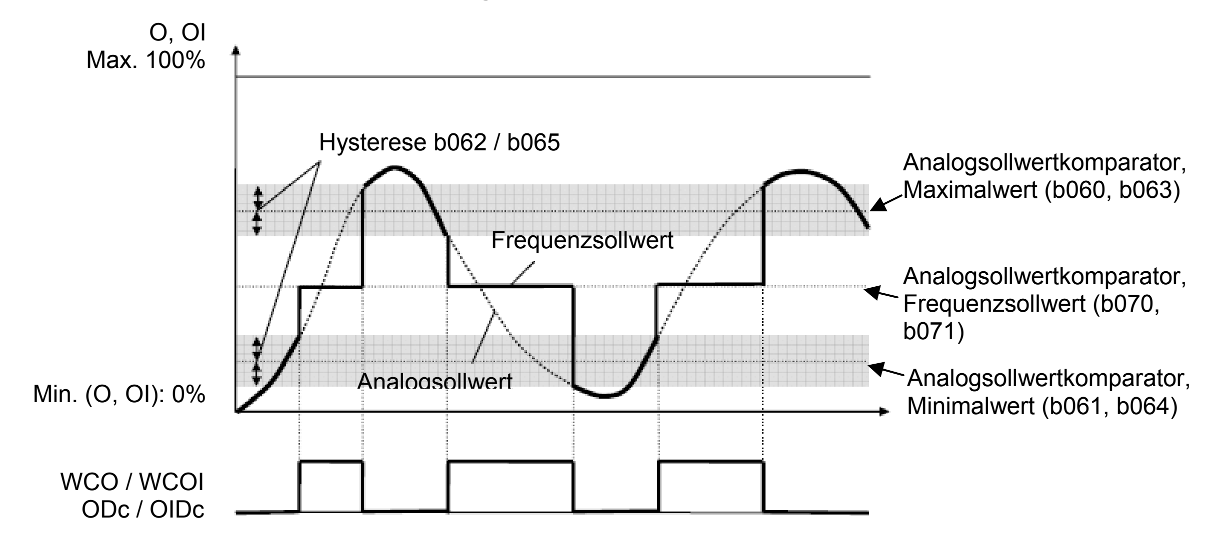
C040=00:Funktion immer aktiv
C040=01:Funktion nur aktiv im statischen Betrieb (nicht aktiv während Hoch- und Runterlauf)



ODc	27	Analogsollwertüberwachung Eingang O

OIDc	28	Analogsollwertüberwachung Eingang OI

Signal bei Erreichen eines definierten Analogsollwertbereiches.



Beispiel 1: Bei Analogsollwerten <0,5V an Analogeingang O soll Ausgang ODc gesetzt werden. In diesem Fall soll der Umrichter mit 40Hz fahren. Voraussetzung: A004=50Hz

b060=5% (2,5Hz), b061=0%, b062=0%, b070=80% (40Hz), C021=27 (Digitalausgang 11 = ODc)

Beispiel 2: Bei Analogsollwerten zwischen 2,5V und 7,5V an Analogeingang O soll Ausgang ODc gesetzt werden. In diesem Fall soll der Umrichter mit 5Hz fahren. Voraussetzung: A004=50Hz

b060=75% (37,5Hz), b061=25% (12,5Hz), b062=0%, b070=10% (5Hz), C021=27 (Digitalausgang 11 = ODc)

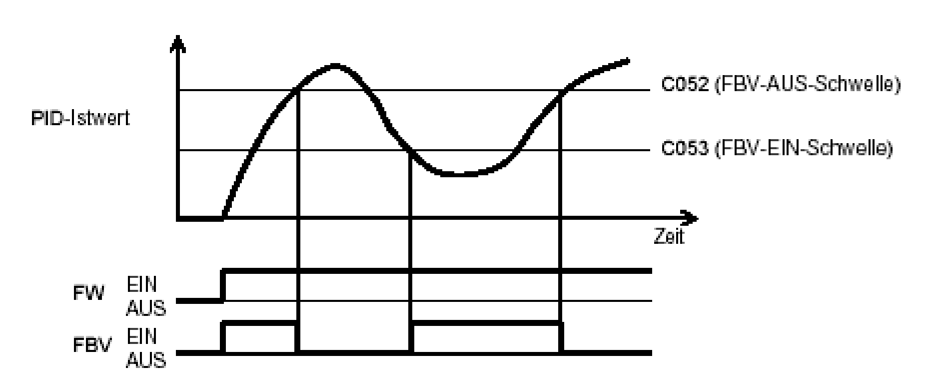
Bei einer Hysterese b062=5% (entspricht 2,5Hz): Bei ansteigendem Sollwert verschiebt sich der Bereich auf 15…40Hz. Bei fallendem Sollwert: 35…10Hz

Die Ausgangsfunktionen WCO und WCOI sind jeweils identisch mit ODc und OIDc.

FBV	31	PID- Istwertüberwachung

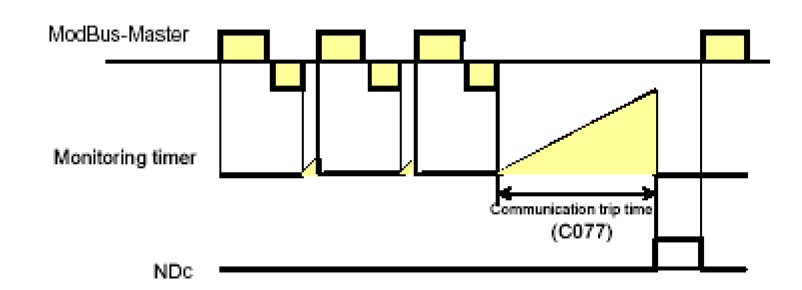
Nur Verfügbar bei Verwendung des PID-Reglers (A071=EIN). Anzeige des Istwertes unter d004.

FBV=AUS: PID-Istwert > C052
FBV=EIN: PID-Istwert < C053



NDc	32	ModBus-Netzwerkfehler

Signal bei ModBus-Netzwerkfehler (siehe Funktion C077)



LOG1	33	Ergebnis Logische Verknüpfung 1

LOG2	34	Ergebnis Logische Verknüpfung 2

LOG3	35	Ergebnis Logische Verknüpfung 3

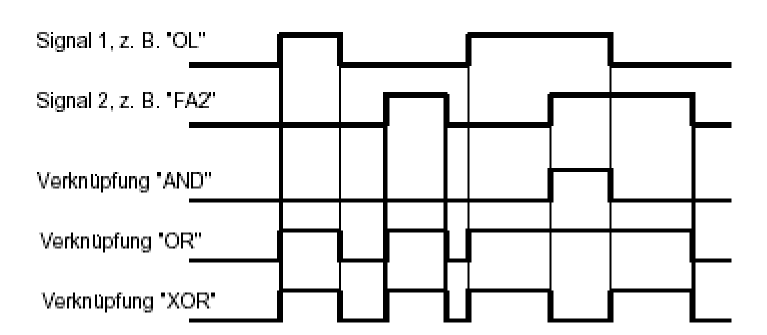
Der WJ200 bietet die Möglichkeit das Ergebnis von bis zu 3 logischen Verknüpfungen („AND“, „OR“, „XOR“) zweier Signalfunktionen (Ausnahme LOG1…LOG3) auf die Ausgänge 11…12 sowie auf das Relais AL zu legen.

Ergebnis	Signalfunktion 1	Signalfunktion 2	Operand*
LOG1 (33)	C142	C143	C144
LOG2 (34)	C145	C146	C147
LOG3 (35)	C148	C149	C150

*: 00=AND, 01=OR, 02=XOR

Beispiel: Ergebnis der AND-Verknüpfung von Signalfunktion FA2 (02) und OL (03) soll auf Ausgang 13 gelegt werden.

C023=33 (Ausgang 13=LOG1)
C142=02 (FA2)
C143=03 (OL)
C144=00 (AND)



WAC	*39*	Warnung Kondensator-Lebensdauer

Der WJ200 ermittelt den Zustand der Kondensatoren auf den Platinen auf Grundlage der Geräteinnentemperatur und der Netz-Ein-Zeit. Zustandsanzeige der Kondensatoren erfolgt unter Funktion d022.

Erfolgt das Signal WAC, dann sollten „Main-board" und „Logic-board" gegen neue Platinen getauscht werden.

WAF	*40*	Warnung Lüfterdrehzahl

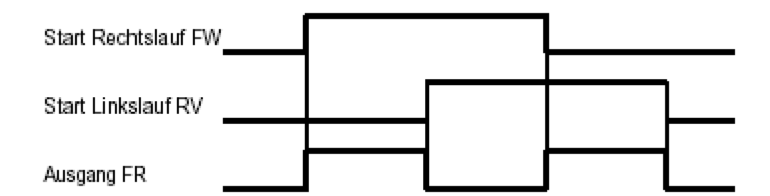
Die Drehzahl der Gerätelüfter wird ständig überwacht. Sollte ein Lüfter unter Nenndrehzahl laufen, überprüfen Sie in diesem Fall ob die Lüfter evtl. aufgrund von Verschmutzung schwergängig oder sogar blockiert sind.

Bei automatischen Abschalten der Lüfter (b092=01) wird WAF nicht gesetzt.

Zustandsanzeige der Lüfter erfolgt unter Funktion d022.

FR	*41*	Startbefehl

Signal wenn ein Startbefehl anliegt, ungeachtet der Einstellung unter A002



OHF	*42*	Kühlkörper-Übertemperatur

Signal wenn die Kühltemperatur den unter Funktion C064 eingestellten Wert überschreitet.

LOC	*43*	Strom unterschritten

Signal wenn der Ausgangsstrom den unter C039 eingestellten Strom unterschreitet.

C038=00: LOC möglich im gesamten Betrieb
C038=01: LOC möglich nur im statischen Betrieb (nicht im Hoch- und Runterlauf)

Unter bestimmten Umständen kann es vorkommen, dass im konstanten Betrieb bei A001=01 (Frequenzsollwertvorgabe über Analogeingang) das Signal aufgrund des Samplings nicht korrekt generiert wird. Wir empfehlen in diesem Fall C038=00 oder Erhöhen der Filterzeit unter A016.

MO1	*44*	SPS-Programmierung Digitalausgang 1

MO2	*45*	SPS-Programmierung Digitalausgang 2

MO3	*46*	SPS-Programmierung Digitalausgang 3

Digitalausgänge MO1 … MO3 programmierbar für SPS-Programmierung

IRDY	*50*	Umrichter bereit

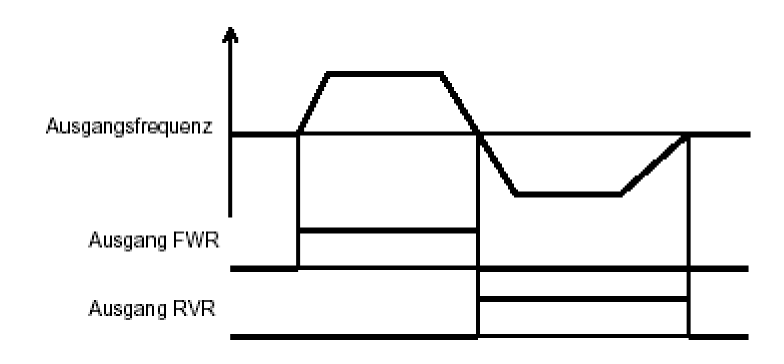
Signal wenn der Frequenzumrichter bereit ist einen Startbefehl zu empfangen und auszuführen. Bitte überprüfen Sie die Netzspannung wenn das Signal nicht ansteht.

Wenn als Startvoraussetzung die Reglersperre FRS (11) abfallen muss, so wird IRDY erst dann gesetzt wenn diese Bedingungen erfüllt sind.

FWR	*51*	Rechtslauf

RVR	*52*	Linkslauf

Signal FWR wenn Motor mit einem Rechtsdrehfeld beaufschlagt wird.
Signal RVR wenn Motor mit einem Linksdrehfeld beaufschlagt wird.



MJA	*53*	**Schwerwiegender Hardwarefehler**

Signal bei Auftreten einer der nachfolgenden Hardwarefehler:

E08.*: Fehler EEPROM
E10.*: Störung Stromwandler
E11.*: Störung CPU
E14.*: Erdschluss
E22.*: Kommunikationsstörung CPU
E25.*: Störung im Leistungsteil

WCO	*54*	**Analogsollwertkomparator Eingang O**

WCOI	*55*	**Analogsollwertkomparator Eingang OI**

Die Ausgangsfunktionen WCO und WCOI sind jeweils identisch mit ODc und OIDc.

FREF	*58*	**Frequenzsollwert über Bedieneinheit**

Signal FREF wenn Frequenzsollwertvorgabe über Bedieneinheit vorgegeben wird (A001=02)

REF	*59*	**Startbefehl über Bedieneinheit**

Signal REF wenn Startbefehl über Bedieneinheit vorgegeben wird (A002=02)

SETM	*60*	**2. Parametersatz angewählt**

Signal SETM wenn ein Digitaleingang C001…C007 mit der Funktion SET für den 2. Parametersatz angewählt wird.
Der 2. Parametersatz (***F2xx***, ***A2xx***, ***bxx***, ***Cxx***, ***Hxx***) umfasst alle der unten aufgeführten Funktionen.

- 1. Hochlaufzeit, ***F202***
- 1. Runterlaufzeit, ***F203***
- Frequenzsollwertvorgabe, ***A201***
- Start/Stop-Befehl, ***A202***
- Motornennfrequenz/Eckfrequenz, ***A203***
- Maximalfrequenz, ***A204***
- Basisfrequenz, ***A220***
- Boost-Charakteristik, ***A241***
- % Manueller Boost, ***A242***
- Max. Boost bei %Eckfrequenz, ***A243***
- Arbeitsverfahren, U/f-Charakteristik, ***A244***
- Ausgangsspannung, ***A245***
- Spannungsanhebung für automatischen Boost, ***A246***
- Frequenzanhebung für automatischen Boost, ***A247***
- Max. Betriebsfrequenz, ***A261***
- Min. Betriebsfrequenz, ***A262***
- AVR-Funktion, Charakteristik, ***A281***
- Motorspannung / Netzspannung, ***A282***
- 2. Hochlaufzeit, ***A292***
- 2. Runterlaufzeit, ***A293***
- Umschaltung von 1. auf 2. Zeitrampe, ***A294***
- Umschaltung von 1. auf 2. Hochlaufzeit, ***A295***
- Umschaltung von 1. auf 2. Runterlaufzeit, ***A296***

- Elektronischer Motorschutz/Einstellwert, ***b212***
- Elektronischer Motorschutz/Charakteristik, ***b213***
- Stromgrenze 1, Charakteristik, ***b221***
- Stromgrenze 1, Einstellwert, ***b222***
- Stromgrenze 1, Zeitkonstante, ***b223***
- Signal „Strom überschritten" OL, Einstellwert, ***C241***
- Motordaten, ***H202***
- Motorleistung, ***H203***
- Motorpolzahl, ***H204***
- Drehzahlreglerkonstante, ***H205***
- Motorstabilisierungskonstante, ***H206***
- Motorkonstante R1, ***H220***
- Motorkonstante R2, ***H221***
- Motorkonstante L, ***H222***
- Motorkonstante I_0, ***H223***
- Motorkonstante J, ***H224***
- Autotuning-Motorkonstante R1, ***H230***
- Autotuning-Motorkonstante R2, ***H231***
- Autotuning-Motorkonstante L, ***H232***
- Autotuning-Motorkonstante I_0, ***H233***
- Autotuning-Motorkonstante J, ***H234***

EDM	*62*	Manuelle Freigabe für "Sicherer Halt" (nur Digitalausgang 11)

Digitalausgang 11 wird automatisch, bei Aktivierung „Manuelle Freigabe" über Schiebeschalter, mit dieser Funktion belegt und kann nicht verändert werden.

Um das manuelle Freigabesignal EDM über den Digitalausgang 11 zu schalten, müssen beide sicherheitsrelevanten Digitaleingänge 3 und 4 geschaltet werden. Wird nur einer von beiden geschaltet, wird der Digitalausgang nicht geschaltet, der Umrichter stoppt trotzdem.

Zur Freigabe der externen Abschalteinheit (z. B. Sicherheitsrelais) kann dieser Digitalausgang als Freigabesignal parametriert werden. Diese Funktion ist ausschließlich mit Digitalausgang 11 möglich.

Wird das Startsignal direkt an den Umrichter angeschlossen und bleibt während der Auslösung „Sicherer Halt" anstehen, läuft der Umrichter nach zurücksetzen der externer Abschalteinheit und der Sörmeldung E37, wieder an.

OP	*63*	Optionsmodul vorhanden

Signal OP wenn ein Optionsmodul an der entsprechenden Schnittstelle angeschlossen ist.

NO	*no*	Keine Funktion

C021	Digital-Ausgang 11	00

Werkseinstellung: RUN „Betrieb“

C022	Digital-Ausgang 12	01

Werkseinstellung: FA1 „Frequenzsollwert erreicht“

C026	Relaisausgang AL0-AL1-AL2	05

Werkseinstellung: AL „Störung“

C031	Digital-Ausgang 11 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

C032	Digital-Ausgang 12 Schließer / Öffner	00

00	Schließer
01	Öffner

C036	Störmelderelais AL0 – AL2 Schließer / Öffner	01

00	Schließer
01	Öffner

C038	Signal „Strom unterschritten“ LOC, Charakteristik	01

00	LOC möglich im gesamten Betrieb
01	LOC möglich nur im statischen Betrieb (nicht im Hoch- und Runterlauf)

C039	Signal „Strom unterschritten“ LOC, Einstellwert	FU-I_{nenn} [A]

Einstellbereich	0...2,0 x FU-Nennstrom [A]

C040	Signal „Strom überschritten“ OL, Charakteristik	01

00	OL möglich im gesamten Betrieb
01	OL möglich nur im statischen Betrieb (nicht im Hoch- und Runterlauf)

C041 (C241)	Signal „Strom überschritten“ OL, Einstellwert	FU-I_{nenn} [A]x1,15

Einstellbereich	0...2,0 x FU-Nennstrom [A]

C042	**Signal FA2, FA3, Einstellwert für Hochlauf**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

C043	**Signal FA2, FA3, Einstellwert für Runterlauf**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

C044	**Signal „PID-Regelabweichung“ OD, Einstellwert**	**3,0%**

Einstellbereich	0...100%

C045	**Signal FA4, FA5, Einstellwert für Hochlauf**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

C046	**Signal FA4, FA5, Einstellwert für Runterlauf**	**0,00Hz**

Einstellbereich	0...400Hz

C052	**Signal „PID-Istwertüberwachung“ FBV, Maximalwert**	**100,0%**

Einstellbereich	0...100%

C053	**Signal „PID-Istwertüberwachung“ FBV, Minimalwert**	**0,0%**

Einstellbereich	0...100%

C054	**Signal OTQ, Auswahl (nur bei SLV)**	**00**

00	Drehmoment über eingestelltem Wert
01	Drehmoment unter eingestelltem Wert

C055	**Signal OTQ, Einstellwert für Rechtslauf motorisch**	**100%**

Einstellbereich	0...100%

C056	**Signal OTQ, Einstellwert für Linkslauf generatorisch**	**100%**

Einstellbereich	0...100%

C057	**Signal OTQ, Einstellwert für Linkslauf motorisch**	**100%**

Einstellbereich	0...100%

C058	Signal OTQ, Einstellwert für Rechtslauf generatorisch	100%

Einstellbereich	0...100%

C059	Signal OTQ, Charakteristik (nur bei SLV)	01

00	Immer aktiv
01	Nicht aktiv während Hoch-/Runterlauframpe

C061	Signal „Motor überlastet“ THM, Einstellwert	90%

Einstellbereich	0...100%

C063	Signal „Drehzahl=0“ ZS, Einstellwert	0,00Hz

Einstellbereich	0...100Hz

C064	Signal „Kühlkörper-Übertemperatur“ OHF, Einstellwert	120°C

Einstellbereich	0...200°C

C111	Signal „Strom überschritten“ OL2, Einstellwert	FU-I_{nenn} [A]x1,15

Einstellbereich	0...2,0 x FU-Nennstrom [A]

b034	Signal RNT / ONT, Einstellwert	0Std

Einstellbereich	0...655300Std

Bitte beachten Sie folgendes:

Eingaben im Bereich von 1. ...9999. haben eine Zeitbasis von 10 Std.
Eingaben im Bereich von 1000 ... 6553 haben eine Zeitbasis von 100 Std.

5.44 Ein- und Ausschaltverzögerungen

C130	Einschaltverzögerung Digitalausgang 11	0,0s
Einstellbereich	0...100s	

C131	Ausschaltverzögerung Digitalausgang 11	0,0s
Einstellbereich	0...100s	

C132	Einschaltverzögerung Digitalausgang 12	0,0s
Einstellbereich	0...100s	

C133	Ausschaltverzögerung Digitalausgang 12	0,0s
Einstellbereich	0...100s	

C140	Einschaltverzögerung Relais AL	0,0s
Einstellbereich	0...100s	

C141	Ausschaltverzögerung Relais AL	0,0s
Einstellbereich	0...100s	

5.45 Logische Verknüpfungen

C142	Logische Verknüpfung 1, Signalfunktion 1	00

Einstellbereich	Alle Signalfunktionen außer LOG1…LOG3

C143	Logische Verknüpfung 1, Signalfunktion 2	00

Einstellbereich	Alle Signalfunktionen außer LOG1…LOG3

C144	Logische Verknüpfung 1, Operand	00

00	AND
01	OR
02	XOR

C145	Logische Verknüpfung 2, Signalfunktion 1	00

Einstellbereich	Alle Signalfunktionen außer LOG1…LOG3

C146	Logische Verknüpfung 2, Signalfunktion 2	00

Einstellbereich	Alle Signalfunktionen außer LOG1…LOG3

C147	Logische Verknüpfung 2, Operand	00

00	AND
01	OR
02	XOR

C148	Logische Verknüpfung 3, Signalfunktion 1	00

Einstellbereich	Alle Signalfunktionen außer LOG1…LOG3

C149	Logische Verknüpfung 3, Signalfunktion 2	00

Einstellbereich	Alle Signalfunktionen außer LOG1…LOG3

C150	Logische Verknüpfung 3, Operand	00

00	AND
01	OR
02	XOR

5.46 Analog-Ausgänge EO, AM

C027	PWM-Ausgang EO	07

Der Ausgang EO kann zur Anzeige verschiedener Betriebsdaten programmiert werden.

00	Frequenzistwert, PWM (0...Endfrequenz A004[Hz])
01	Motorstrom, PWM (0...200%)
02	Drehmoment, PWM (0...200%, nur bei A044=03)
03	Frequenzistwert, Impulskettensignal (0...Endfrequenz A004[Hz]; siehe b086)
04	Ausgangsspannung, PWM (0...133%; 75% Ausgangssignal entspricht 100% Ausgangsspannung)
05	Aufnahmeleistung, PWM (0...200%)
06	Thermische Überlastung, PWM (0...100%)
07	LAD-Frequenz, PWM (0...Endfrequenz A004[Hz])
08	Motorstrom, Impulskettensignal=1,44Hz
10	Kühlkörpertemperatur, PWM (0…200°C)
12	Allgemeines Ausgangssignal, PWM, programmiert in EzSQ
15	Impulskettensignal Monitor
16	Option, PWM

C030	Stromreferenzwert bei C027=08	FU-I_{nenn} [A]

Einstellbereich	0,2...2,0 x FU-Nennstrom [A]

An Ausgang EO-L wird ein Impulssignal mit einer Frequenz von 1,44Hz ausgegeben, wenn C027=08.

C047	Anzeigefaktor bei C027=15	1,00

Einstellbereich	0,01…99,99

C105	Abgleich Ausgang EO	100%

Einstellbereich	50…200%

C028	Analog-Ausgang AM (0...10V)	07

Der Ausgang AM kann zur Anzeige verschiedener Betriebsdaten programmiert werden.

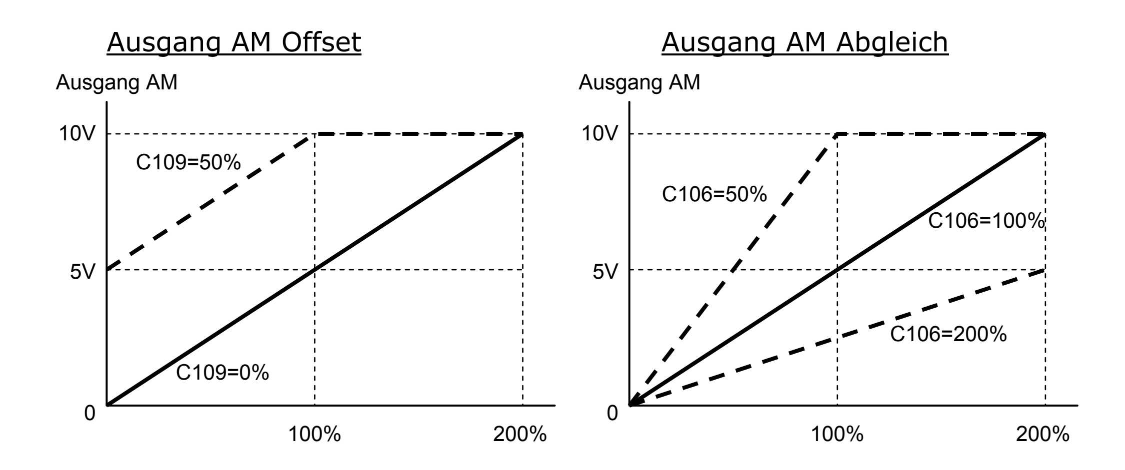
00	Frequenzistwert, (0...Endfrequenz A004[Hz])
01	Motorstrom, (0...200%)
02	Drehmoment ohne Vorzeichen, (0...200%, nur bei A044=03)
04	Ausgangsspannung, (0...133%; 75% Ausgangssignal entspricht 100% Ausgangsspannung)
05	Aufnahmeleistung, (0...200%)
06	Thermische Überlastung (0...100%)
07	LAD-Frequenz, (0...Endfrequenz A004[Hz])
10	Kühlkörpertemperatur, (0…200°C)
11	Drehmoment mit Vorzeichen, (0…200%)
13	Allgemeines Ausgangssignal, programmiert in EzSQ
16	Option

C106	Abgleich Ausgang AM	100%

Einstellbereich	50...200%

C109	Offset Ausgang AM	0%

Einstellbereich	0...100%



5.47 Analog Eingänge, Abgleich / Filter

A016	Filter Analogeingang O, OI	8

Einstellbereich	0…30, 31

Je größer der hier eingegebene Wert ist, umso größer ist der Filtereffekt gegenüber überlagerten Störfrequenzen – umso länger wird jedoch auch die Reaktionszeit auf Sollwertänderungen.

Filterkonstante = 1…30 x 2ms

A016=31: Filterkonstante=500ms, Hysterese +/-0,1Hz (Werkseinstellung)

Eingestellter Wert	01 30
Filterwirkung gegenüber Störfrequenzen	gering .... hoch
Reaktionszeit	schnell .... langsam

C081	Abgleich Analogeingang O	100,0%

Einstellbereich	0…200%

C082	Abgleich Analogeingang OI	100,0%

Einstellbereich	0…200%

5.48 Reset-Signal, Fehlerquittierung

C102	Reset-Signal	00

00	Fehlerquittierung auf ansteigende Flanke an RS. Die Endstufen werden abgeschaltet wenn RS während des Betriebes erfolgt (Werkseinstellung)
01	Fehlerquittierung auf abfallende Flanke an RS. Die Endstufen werden abgeschaltet wenn RS während des Betriebes erfolgt
02	Fehlerquittierung auf ansteigende Flanke an RS. Die Endstufen werden **nicht** abgeschaltet wenn RS während des Betriebs erfolgt – der Motorbetrieb wird nicht unterbrochen.
03	Fehlerquittierung auf ansteigende Flanke an RS; **der Inhalt des Positionszähler (d030) wird nicht gelöscht.** Die Endstufen werden für die Dauer der Störmeldung abgeschaltet wenn RS während des Betriebs erfolgt – die Positionierung wird nach Löschen der Störmeldung fortgesetzt

C103	Verhalten bei Reset	00

00	0-Hz-Start (entsprechend Reglersperre FRS, b088=00)
01	Synchronisieren auf Motordrehzahl durch Erfassen der Motorinduktionsspannung (entsprechend Reglersperre FRS, b088=01)
02	Synchronisieren auf Motordrehzahl durch aktives Erfassen der Motordrehzahl (entsprechend Reglersperre FRS, b088=02)

5.49 Motorpotentiometer

Die Frequenzsollwertvorgabe kann stufenlos über die 2 Digital-Eingänge UP und DWN erfolgen. **UP: Erhöhen der Frequenz, DWN: Verringern der Frequenz** bei Einstellung A001=02 oder Abrufen einer Festfrequenz.

Die Funktion ist bei Frequenzsollwertvorgabe über Analgosignal (A001=01) nur in Verbindung mit Funktion „Halten Analog-Frequenzsollwert" AHD oder mit einer Festfrequenz möglich. Die Zeitrampe entspricht der aktuell angewählten Hoch-/Runterlaufzeit.

Unter Funktion C101 kann angewählt werden, ob bei Netz-Aus der zuletzt gefahrene Frequenzwert gespeichert (C101=01) oder nicht gespeichert (C101=00) werden soll.

Über Eingang UDC wird die Frequenz zurückgesetzt.

C101	**Motorpotentiometer-Sollwert speichern**	**00**

00	Letzter Motorpotentiometer-Sollwert nach Netz-Aus nicht speichern
01	Letzter Motorpotentiometer-Sollwert nach Netz-Aus speichern

C104	**Motorpotentiometer-Sollwert aus EEPROM**	**00**

Bei Zurücksetzen des Frequenzsollwertes mit der Funktion „UDC" wird F001/A020 entweder auf 0Hz (C104=00) oder auf den im EEPROM abgelegten Wert (C104=01) eingestellt.

Der Wert im EEPROM ist abhängig von der Einstellung unter C101

00	0Hz
01	Sollwert aus EEPROM

5.50 Autotuning, Motordaten

 **WARNUNG**

Im Verlauf des dynamischen Autotunings (H001=02) wird der Motor bis auf 80 % der eingestellten Eckfrequenz (A003) beschleunigt. Stellen Sie sicher, daß keine Personen verletzt werden und daß der angeschlossene Motor bzw. der Antrieb für diese Drehzahl ausgelegt ist.

Um – speziell unter dem Arbeitsverfahren Sensorless Vector Control SLV (A044=03,) - eine größtmögliche Ausnutzung des Motors zu erzielen muss der Frequenzumrichter optimal auf den Motor abgestimmt werden. Hierzu besteht einerseits die Möglichkeit auf die abgespeicherten Hitachi Standard-Motordaten zurückzugreifen, die Daten des angeschlossenen Motors individuell mittels Autotuning auszulesen oder die Daten beim Motorenhersteller zu erfragen und einzugeben. **Lässt die angeschlossene Maschine ein dynamisches Autotuning nicht zu, oder ist es nicht möglich den Motor während des dynamischen Autotunings unbelastet zu fahren, so kann ein statisches Autotuning durchgeführt werden. Der Motor dreht sich in diesem Fall nicht.** Der Motor muss der Leistung des Umrichters entsprechen und darf nur eine Leistungsstufe kleiner sein als die Umrichterleistung. Beispiel WJ200-055HFE, Motor 4,0kW oder 5,5kW.

Basis für die Motordaten ist ein im „Stern“ verschalteter Motor mit einer Nennfrequenz von 50Hz.

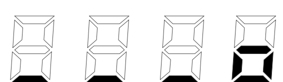
Dynamisches Autotuning H001=02

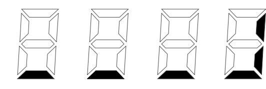
Mit der Autotuning-Funktion werden die Motorkonstanten des angeschlossenen Motors automatisch ermittelt und in den Speicherplätzen der Funktionen H030 bis H034 bzw. H230 bis H234 (2. Parametersatz) abgespeichert.

Bevor das Autotuning durchgeführt werden kann, muss folgendes eingestellt und beachtet werden:

- **A003=Motornennfrequenz**
- **A082=Motornennspannung (evtl. mit A045 anpassen)**
- **H003=Motornennleistung**
- **H004=Motorpolzahl**
- **A051=00 (Gleichstrombremse ist nicht aktiv)**
- **Der Antrieb ist unbelastet. Eine evtl. montierte Bremse ist freigeschaltet. Ist dies nicht möglich – z. B. bei Hubantrieben und Aufzügen, dann muss der Motor von der Last entkoppelt werden und Autotuning an dem unbelasteten Motor durchgeführt werden. Das Massenträgheitsmoment der Last muss in diesem Fall auf die Motorwelle umgerechnet werden und zu dem durch Autotuning ermittelten Wert unter H024 addiert werden.**
- **H001=02, dynamisches Autotuning**
- **H002=01, es wird auf die Motordaten unter H020…H024 zurückgegriffen**

Mit einem Start entsprechend der Einstellung unter A002 wird Autotuning ausgelöst.

Autotuning wurde ohne Fehler beendet: 

Während des Autotunings ist ein Fehler aufgetreten: 

Autotuning läuft wie folgt ab:

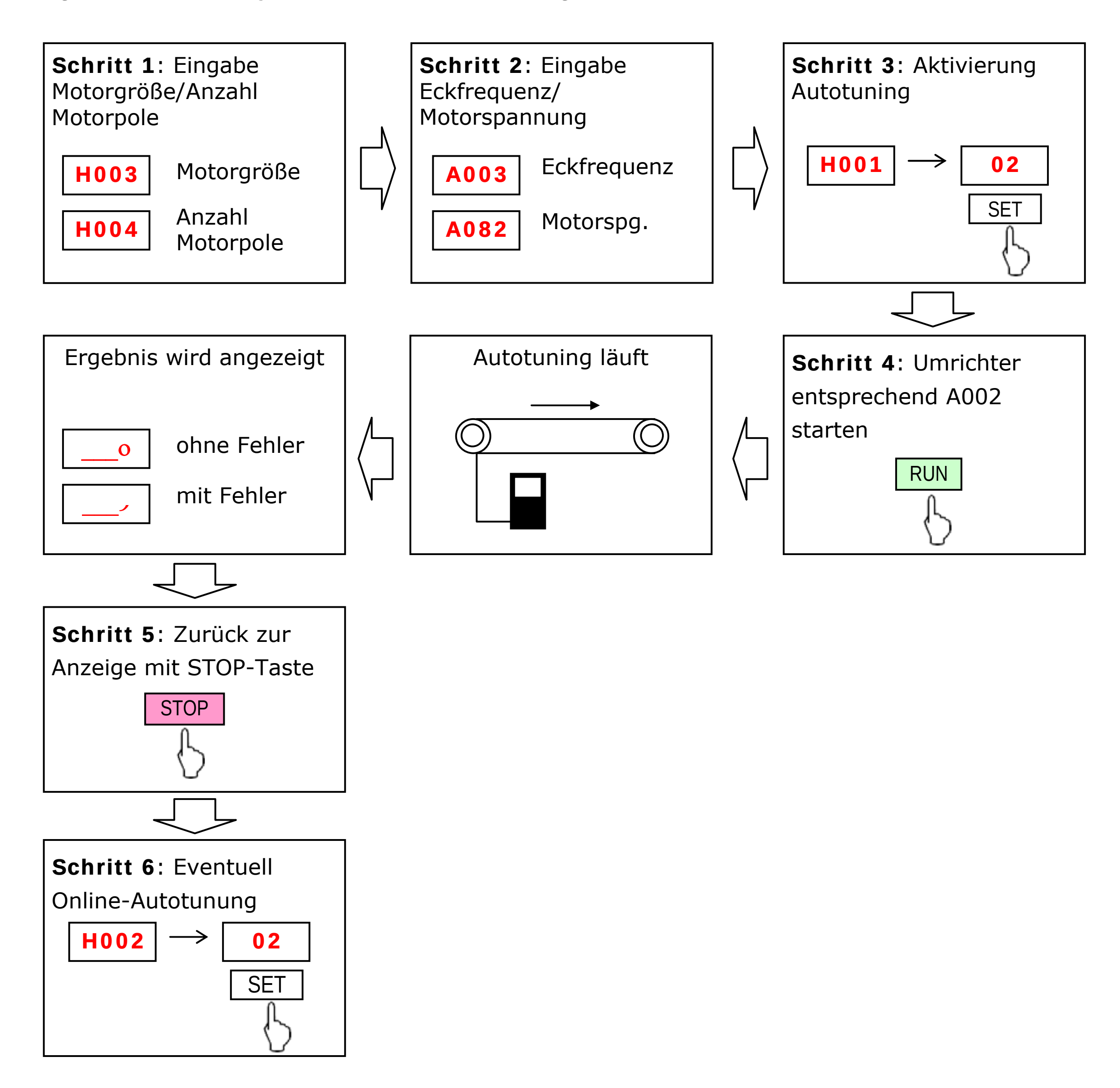
1 **AC-Spannung (1) (Motor rotiert nicht)**
2 **AC-Spannung (2) (Motor rotiert nicht)**
3 **DC-Spannung (1) (Motor rotiert nicht)**
4 **Motor wird in U/f-Kennliniensteuerung (A044=00) bis auf 80% der Eckfrequenz (A003) hochgefahren; Hoch- und Runterlaufzeit mittels Fuzzy Logic in Abhängigkeit des Massenträgheitsmomentes**
5 **Motor wird in SLV (A044=03) bis auf ca. x%* der Eckfrequenz (A003) hochgefahren**
6 **DC-Spannung (2) (Motor rotiert nicht)**

***Der Frequenzwert x ist abhängig von der mittels Fuzzy Logic ermittelten Hoch- bzw. Runterlaufzeit T unter Punkt 4 (der größere der beiden Werte):**

0s<T<50s: x=40
50s<T<100s: x=20
100s<T: x=10

Zurückkehren zur normalen Anzeige mit Taste STOP/RESET.

Vorgehensweise dynamisches Autotuning



Alternativ zum dynamischen Autotuning kann **statisches Autotuning** durchgeführt werden (H001=01). In diesem Fall wird der Motor nicht drehen (eine geringe Bewegung des Rotors kann durch Beaufschlagen mit Gleichspannung trotzdem auftreten).

- Bei Auftreten einer Störung wie z. B. Überstrom oder Überspannung während des Autotunings wird die Störmeldung angezeigt.
- Autotuning kann durch einen Stop-Befehl abgebrochen werden. Zum Löschen der bis dahin eingelesenen Motordaten initialisieren Sie bitte den Umrichter (Funktion b084).
- Autotuning ist nicht möglich wenn A044=02 (frei einstellbare U/f-Kennlinie)

Online-Autotuning (H002=02)

Da sich die Motorkonstanten aufgrund von Erwärmung während des Betriebs verändern, bietet die Funktion „Online-Autotuning" die Möglichkeit die Motorkonstanten R1 und R2 jeweils bei einem Motorstillstand neu auszulesen. Hierzu wird eine Gleichspannung für max. 5s auf 2 Motorwicklungen gegeben. Sollte in dieser Zeit ein erneuter Start-Befehl erfolgen so hat dieser Priorität. Vor dem „Online-Autotuning" muss einmal ein statisches oder dynamisches Autotuning durchgeführt werden (H001=01, 02). Die neu eingelesenen Werte für R1 und R2 werden nicht unter H031/H032 angezeigt. „Online-Autotuning" wird nach einer eventuell geschalteten Gleichstrombremse ausgeführt.

H001	Autotuning	00

00	Kein Autotuning
01	der erste folgende Startbefehl startet das statische Autotuning
02	der erste folgende Startbefehl startet das dynamische Autotuning

H002 (*H202*)	Motordaten	00

00	Standard-Motordaten im Arbeitsspeicher (H020...H024)
02	Autotuning-Motordaten im Arbeitsspeicher (H030...H034)

Standard Motordaten

H020 (*H220*)	Motorkonstante R_1	--
Einstellbereich	0,001...65,53Ω	

H021 (*H221*)	Motorkonstante R_2	--
Einstellbereich	0,001...65,53Ω	

H022 (*H222*)	Motorkonstante L	--
Einstellbereich	0,01...655,3mH	

H023 (*H223*)	Motorkonstante I_0	--
Einstellbereich	0,01...655,3A	

H024 (*H224*)	Motorkonstante J	--
Einstellbereich	0,001...9999kgm^2	

Autotuning Motordaten

H030 (*H230*)	Motorkonstante R_1	--
Einstellbereich	0,001...65,53Ω	

H031 (*H231*)	Motorkonstante R_2	--
Einstellbereich	0,001...65,53Ω	

H032 (*H232*)	Motorkonstante L	--
Einstellbereich	0,01...655,3mH	

H033 (*H233*)	**Motorkonstante I_0**	**--**

Einstellbereich	0,01…655,3A

H034 (*H234*)	**Motorkonstante J**	**--**

Einstellbereich	0,001…9999kg/m^2

5.51 Motorstabilisierungskonstante

H006 (*H206*)	**Motorstabilisierungskonstante**	**100**

Einstellbereich	0…255

Läuft der Motor nicht gleichmäßig rund bzw. unstabil überprüfen Sie bitte ob die Motorleistung unter Funktion H003 sowie die Polzahl unter Funktion H004 entsprechend den Angaben des Motortypenschildes richtig eingestellt sind. Stimmen die eingegebenen Werte mit denen des Typenschildes überein und der Motor läuft trotzdem unrund dann erhöhen Sie den unter dieser Funktion eingegebenen Wert. Sollten unter folgenden Betriebsbedingungen Probleme auftreten (es treten Stromspitzen auf; der Frequenzumrichter löst mit Überstrom aus) so ist eine Reduzierung des Wertes zu empfehlen:

- Der Nennstrom des angeschlossenen Motors ist größer oder gleich dem Nennstrom des Frequenzumrichters
- Die Drehmomentenkennlinie des angeschlossenen Antriebes ist quadratisch (z. B. Kreiselpumpe oder Ventilator) und der Strom erreicht annähernd Werte in Höhe des FU-Nennstromes

Alternativ dazu kann zur Stabilisierung des Motors die Taktfrequenz b083 reduziert werden.

5.52 Parameter Vektorregelung SLV

H005 (*H205*)	**Drehzahlregler Vektorregelung, Ansprechzeit**	**100**

Einstellbereich	1…1000

H050	**Schlupfkomp. bei U/f mit Geberrückführung, P-Anteil**	**0,2**

Einstellbereich	0,00…10,00

H051	**Schlupfkomp. bei U/f mit Geberrückführung, I-Anteil**	**2**

Einstellbereich	0…1000

5.53 Permanentmagnet-Motor

Bei dieser Betriebsart ist kein Wechsel der Überlastung und des Arbeitsverfahren möglich.
Nach einer Initialisierung mit Parameter b180=01 stehen in der Parametergruppe „H" weitere Parameter (H102…H134) zur Verfügung

Nach Einstellung von Parameter b171=03 **muss** anschließend eine Initialisierung mit Parameter b180 vorgenommen werden.

Bei Verwendung eines Permanentmagnet-Motors müssen einige Einschränkungen bezüglich Anwendungen und Funktionalität beachtet werden:

- Anwendungen nur mit reduziertem Drehmoment, wobei das Statrmoment kleiner als 50% sein muss.
- Betriebsart ist weder für Anwendungen mit konstantem Drehmoment und kurzen Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten noch für Anwendungen mit geringen Geschwindigkeiten geeignet. Auch für den Einsatz in Aufzüge, Transport- und Beförderungsanlagen ist diese Betriebsart nicht geeignet.
- Kein Mehrmotoremnetrieb möglich
- Entmagnetisierungsstrom nicht überschreiten

H102	PM-Motor, Motordaten	00

00	Standard-Daten
01	Autotuning-Daten

H103	PM-Motor, Motorleistung	FU-Leistung

Einstellbereich	0,1…18,5kW

H104	PM-Motor, Motorpolzahl	4

Einstellbereich	2…48

H105	PM-Motor, Motornennstrom	FU-I_{nenn} [A]x0,83

Einstellbereich	20…100%

Standard PM-Motordaten

H106	Motorkonstante R	--

Einstellbereich	0,001…65,53Ω

H107	Motorkonstante L_d	--

Einstellbereich	0,01…655,3mH

H108	Motorkonstante L_q	--

Einstellbereich	0,01...655,3mH

H109	Motorkonstante K_e	--

Einstellbereich	0,0001...6,553V_{peak}/(rad/s)

H110	Motorkonstante J	--

Einstellbereich	0,001...9999kg/m^2

Autotuning PM-Motordaten

H111	Motorkonstante R	--

Einstellbereich	0,001...65,53Ω

H112	Motorkonstante L_d	--

Einstellbereich	0,01...655,3mH

H113	Motorkonstante L_q	--

Einstellbereich	0,01...655,3mH

H116	PM-Motor, Drehzahlregler Ansprechgeschw.	100%

Einstellbereich	1...1000%

H117	PM-Motor, Anlaufstrom	70%

Einstellbereich	20...100%

H118	PM-Motor, Anlaufzeit	1,00s

Einstellbereich	0,01...60,00s

H119	PM-Motor, Motorstabilisierungskonstante	100%

Einstellbereich	0...120%

H121	PM-Motor, Minimalfrequenz	8,0%

Einstellbereich	0...25,5%

H122	PM-Motor, Leerlaufstrom	10,00%

Einstellbereich	1...100%

H123	PM-Motor, Anlaufverhalten	00

00	Inaktiv
01	Aktiv

H131	PM-Motor, Init. Magnetic Pos. Estimation 0V Wait Times	10

Einstellbereich	0...255

H132	PM-Motor, Init. Magnetic Pos. Estimation Detect Wait Times	10

Einstellbereich	0...255

H133	PM-Motor, Init. Magnetic Pos. Estimation 0V Times	30

Einstellbereich	0...255

H134	PM-Motor, Init. Magnetic Pos. Estimation Voltage Gain	100

Einstellbereich	0...200

5.54 Störung in Verbindung mit einer angeschlossenen Optionskarte

P001	Störung mit angeschlossener Optionskarte	00

00	Es wird eine Störmeldung ausgelöst
01	Es wird **keine** Störmeldung ausgelöst

5.55 Impulskettensignal für Positionierung / Sollwertvorgabe Drehzahlregelung

Mit dem Umrichter WJ200 kann durch ein Impulskettensignal eine einfache Positionierung oder eine Sollwertvorgabe zur Drehzahlregelung durchgeführt werden.

Das Impulskettensignal wird auf der Steuerklemmleiste an der Klemme EA angeschlossen

5.55.1 Impulskettensignal für einfache Positionierung

Eine einfache Positionierung mit Geberrückführung kann mit einem Impulskettensignal realisiert werden.
Eine Beschreibung bzgl. der Positionierung befindet sich in Kapitel 5.56 „Positionierung mit Impulsketteneingängen EA / EB“

Folgende Parameter können, entsprechend der Positionierungsart, dafür verwendet werden:

P003	**Verwendung Impulsketteneingang EA**	**00**

00	Sollwertvorgabe Impulskettensignal
01	Inkrementalgeberrückführung
02	Erweiterte Klemmen für SPS-Programmierung

P004	**Art Geberrückführung**	**00**

00	Eine Spur [EA]
01	Spur A [EA] und B [EB] 1
02	Spur A [EA] und B [EB] 2
03	Eine Spur [EA] + Zählrichtung [EB]

P011	**Anzahl der Impulse pro Umdrehung**	**512 Imp.**

Einstellbereich	32…1024 Impulse

P012	**Aktivierung Positionierung**	**00**

00	Nicht aktiv
02	Aktiv

P015	**Schleichgang Positionierung, Geschwindigkeit**	**5,00Hz**

Einstellbereich	0…10Hz

P026	Geschwindigkeitsüberschreitung, Auslöseschwelle	115%

Einstellbereich	0…150%

Mit Hilfe dieser Funktion kann eine maximal zulässige Ausgangsfrequenz überwacht werden. Bei Erreichen bzw. Überschreiten des hier programmieten Wertes geht der Frequenzumrichter auf Störung E81.x

Beispiel:
Maximalfrequenz A004: 50Hz. Maximal zulässige Ausgangsfrequenz 45Hz ⇒ P026=90%
Bei einer Frequenz größer als 45Hz wird die Störmeldung E81.x ausgegeben.

Bei Eingabe von 0 ist die Funktion nicht aktiv.

P027	Drehzahlabweichung, Auslöseschwelle	7,50Hz

Einstellbereich	0…120Hz

Signal an Ausgang DSE (22) wenn die Abweichung der Sollwertvorgabe zur aktuellen Motordrehzahl den unter Funktion P027 eingegeben Wert unterschreitet.

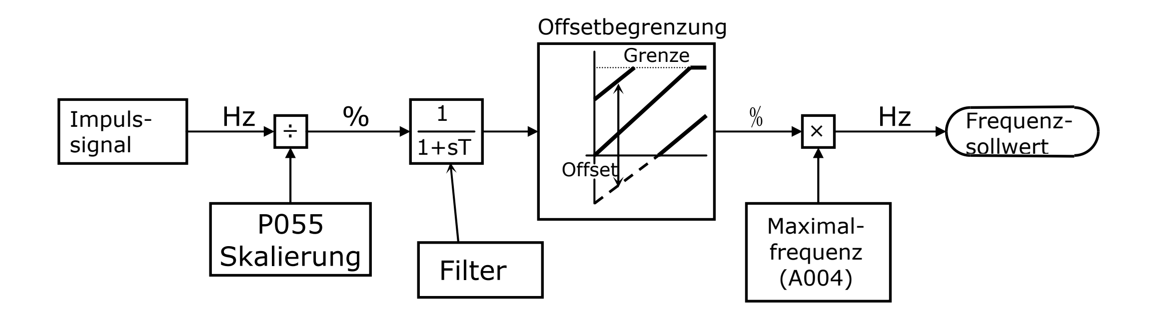
5.55.2 Impulskettensignal für Sollwertvorgabe Drehzahlregelung

Die Frequenzsollwertvorgabe (A001=06, A141/A142=07) oder das PID-Regler-Istwertsignal (A071=01, (Bezugspotential L). Dieses funktioniert nur im Arbeitsverfahren U/f (A044=00/01). Weiterhin muss die Sollwertvorgabe über Impulskettensignal eingestellt werden (P003=00) und eine Positionierung darf nicht aktiviert sein (P012=00).

Berechnung des Frequenzsollwertes:

$$\text{Frequenzsollwert} = \frac{\text{Frequenz des Impulssignals [kHz]}}{\text{P055 [kHz]}} \times \text{A004 [Hz]}$$

Beispiel: Impulssignal = 20kHz, P055=25kHz, A004=50Hz, F001=40Hz



P055	Impulsketteneingang EA, Skalierung	1,5kHz

Einstellbereich	1...32kHz

P056	Impulsketteneingang EA, Filterzeitkonstante	0,1s

Einstellbereich	0,01...2,00s

P057	Impulsketteneingang EA, Frequenzoffset	0%

Einstellbereich	-100...+100%

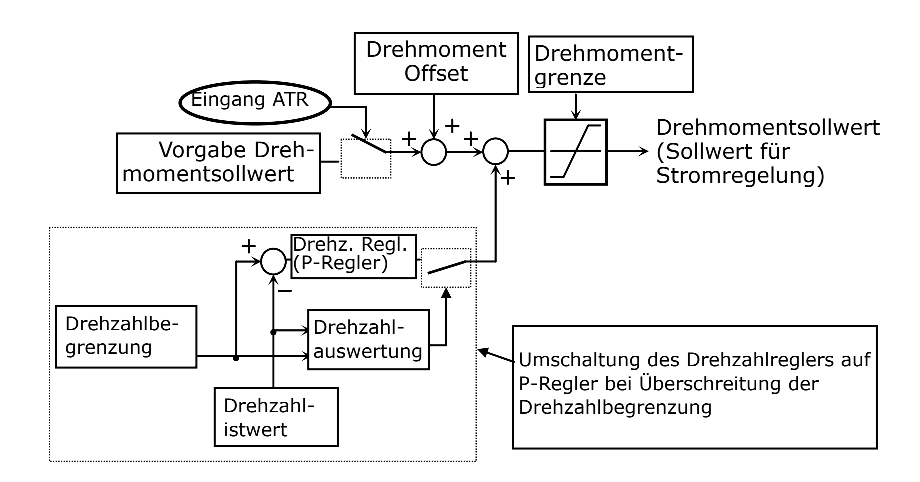
Der eingegebene Wert bezieht sich auf die Maximalfrequenz unter A004.

P058	Impulsketteneingang EA, Frequenzgrenze	100%

Einstellbereich	0...100%

5.56 Drehmomentregelung

Unter dem Arbeitsverfahren Vector Control (A044=03) ist eine Drehmomentenregelung möglich. Die Aktivierung der Drehmomentenregelung erfolgt über einen Digitaleingang mit der Funktion ATR (52). Die Vorgabe des Drehmomentensollwertes erfolgt über Analogeingänge, Bedieneinheit oder einer Optionskarte.



P033	Vorgabe Drehmomentsollwert	00

00	Analogeingang O (0…10V)
01	Analogeingang OI (4…20mA)
03	Bedienfeld unter Funktion P034
06	Optionskarte

P034	Vorgabe Drehmomentsollwert Einstellwert (P033=03)	0%

Einstellbereich	0…200%

P036	Drehmomentoffset, Vorgabe	00

00	Kein Offset
01	Bedienfeld unter Funktion P037
05	Optionskarte

P037	Drehmomentoffset, Einstellwert (P036=01)	0%

Einstellbereich	-200…+200%

P038	Drehmomentoffset, Vorzeichen	00

00	Drehmomentoffsetwerte mit +Vorzeichen für Rechtslauf Drehmomentoffsetwerte mit -Vorzeichen für Linkslauf
01	Vorzeichen abhängig von der Drehrichtung

P039	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Rechtslauf	0,00Hz

Einstellbereich	0...120Hz

P040	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Linkslauf	0,00Hz

Einstellbereich	0...120Hz

P041	Drehzahl- / Drehmomentregelung, Reaktionszeit	0ms

Einstellbereich	0...1000ms

5.57 Positionierung mit Impulsketteneingängen EA / EB

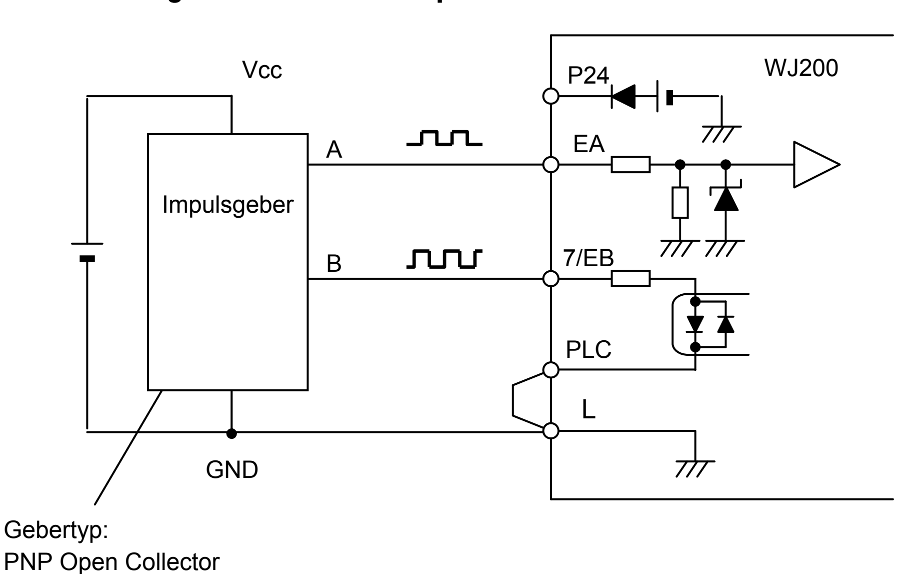
Positionierungsmöglichkeiten

Positionierung	Max. Frequenz	Klemme EA (5-24VDC)	Klemme 7 * (24VDC)
Zweikanalig, mit zwei um 90° versetzte Geberspuren (Spur A und B)	2kHz	Geberspur A (PNP Open Collector)	Geberspur B (PNP Open Collector)
Einkanalig, mit einer Geberspur und Zählrichtungswechsel	32kHz	Geberspur (PNP Open Collector)	Zählrichtung mit Digitaleingang 7
Einkanalig, mit einer Geberspur ohne Zählrichtungswechsel	32kHz	Geberspur (PNP Open Collector)	-

*Klemme 7 muss mit der Funktion EB parametriert werden, damit die Geberspur B ausgelesen werden kann

Zur Positionierung stehen zwei Positionierarten zur Verfügung. Beide werden im Folgenden beschrieben:

Positionierung mit zwei Geberspuren A und B



Geberanforderungen:

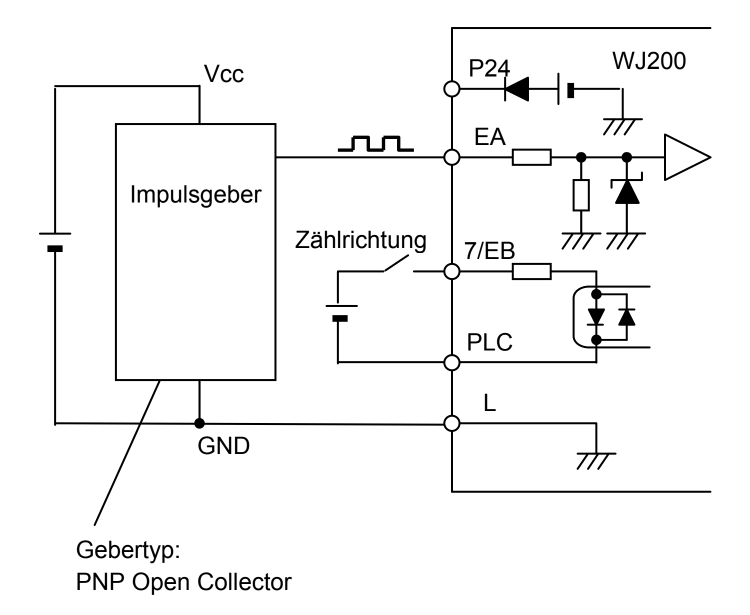
- Inkrementalgeber 18-24VDC (bedingt durch Geberspur B über Digitaleingang 18-24VDC)
- Signale in Rechteckform
- Impulsgeber direkt auf der Motorwelle montiert

Geberspur A an Klemme EA und Geberspur B an Klemme 7 (Digitaleingang mit Funktion EB „Spur B für Inkrementalgeberanschluss“) anschließen. Der Gebertyp ist PNP Open Collector mit einer Spannungsversorgung in Höhe von 18-24VDC. Die Digitaleingänge werden als positive Logik verwendet.

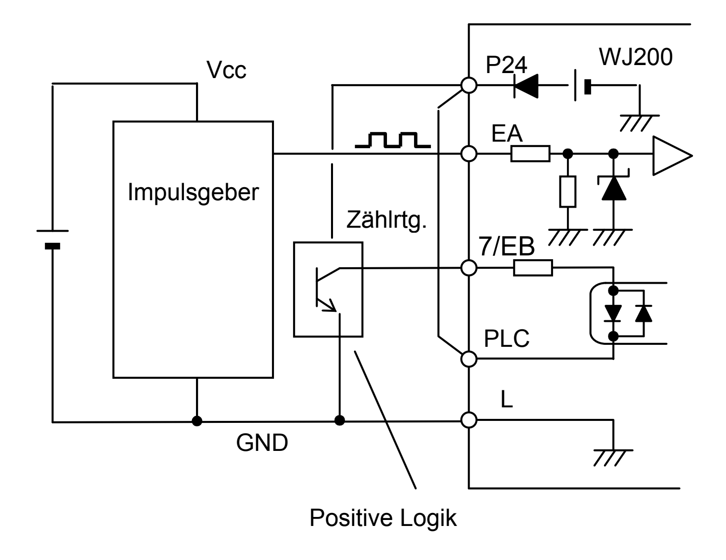
Beispiel zur Berechnung der maximalen Geberauflösung:
Voraussetzung:
4poliger Motor=1500U/min, maximale Frequenz=50Hz, Zählfrequenz Inkrementalgebereingang Umrichter=2kHz

1500U/min : 60 = 25U/s; 2000Hz : 25U/s = 80Impulse/Umdrehung

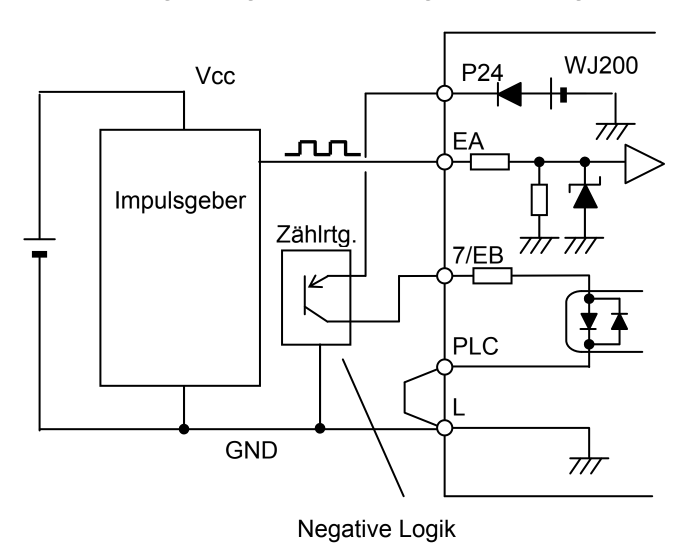
Positionierung mit einer Geberspur



Zählrichtungsvorgabe mit positiver Logik



Zählrichtungsvorgabe mit negativer Logik



Geberanforderungen:

- Inkrementalgeber 5-24VDC
- Signal in Rechteckform
- Impulsgeber direkt auf der Motorwelle montiert

Geberspur an Klemme EA anschließen. Klemme 7 (Digitaleingang mit Funktion EB „Spur B für Inkrementalgeberanschluss“) kann in diesem Fall zur Änderung der Zählrichtung verwendet werden. Bei diesem Signal kann es sich sowohl um ein Signal mit positiver oder negativer Logik handeln. Ist der Digitaleingang angesteuert erfolgt die Zählrichtung in aufsteigender Richtung, ist er nicht angesteuert erfolgt die Zählrichtung in absteigender Richtung.

Beispiel zur Berechnung der maximalen Geberauflösung:
Voraussetzung:
4poliger Motor=1500U/min, maximale Frequenz=50Hz, Zählfrequenz Inkrementalgebereingang Umrichter=32kHz

1500U/min : 60 = 25U/s; 32000Hz : 25U/s = 1280Impulse/Umdrehung

Eingabe unter Parameter P011 ist maximal 1024 Impulse/Umdrehung

Zu beachten

- Verwenden Sie für die Geberleitungen nur abgeschirmte Signalleitungen. Der Schirm ist auf das 0V-Bezugspotenzial zu legen.
- Die Länge der Signalleitungen sollte 50m nicht überschreiten. Bei größeren Längen verwenden Sie größere Querschnitte und/oder setzen Sie Signalverstärker ein.
  - Die Signalleitungen müssen in möglichst großem Abstand zu den Motorleitungen verlegt werden und sollten diese nicht kreuzen. Wenn Kreuzungen nicht vermieden werden können, so müssen diese rechtwinkelig ausgeführt werden.

Einstellungen für eine Positionierung

Bei Einstellung P003=01 wird der Impulsketteneingang EA zur Inkrementalgeberrückführung verwendet. Mit P012=02 wird der Positioniermodus aktiviert. Es können bis zu 8 Positionen in den Parametern P060-P067 hinterlegt werden. Diese können mit 3 Digitaleingängen der Funktion CP1-CP3 angewählt werden. Zum Start der Positionierung ist ein Startbefehl erforderlich.
Dabei spielt es keine Rolle ob ein Startbefehl für Rechts- oder Linkslauf verwendet wird.
Die Drehrichtung wird über den Wert der anzufahrenden Position vorgegeben. Die Positioniergeschwindigkeit erfolgt entsprechend der Einstellung unter A001. Bei Einstellung des Parameters A044=03 (SLV) ist die Positioniergenauigkeit höher als bei Einstellung A044=00-02 (U/f).
Bei P004=03 und C007=85 kann, bei Positionierung mit einer Geberspur, die Zählrichtung vorgegeben werden.

Funktions-nummer	Funktion	Einstellung / Einstellbereich	Beschreibung
P003	Verwendung Impulseingang EA	01	Inkrementalgeberrückführung
P004	Art Geberrückführung	00 01 02 03	Eine Spur [EA] Spur [EA] und B [EB] 1 ***1) / *2)** Spur [EA] und B [EB] 2 ***1) / *2)** Eine Spur [EA] + Zählrichtung [EB] ***1)**
P011	Anzahl der Impulse pro Umdrehung	32 … 1024 Imp.	
P012	Aktivierung Positionierung	02	Positionierung aktiviert
P015	Schleichgang	b082 … 5,00Hz	
P026	Geschwindigkeits-überschreitung, Auslöseschwelle	0 … 150%	
P027	Drehzahlabweichung, Auslöseschwelle	0 … 120Hz	
P072	Maximalposition Rechtslauf	0 … 268435455	Displayanzeige der 4 höchsten Stellen
P073	Maximalposition Linkslauf	-268435455 … 0	Displayanzeige der 4 höchsten Stellen
P075	Verfahrweg Positionierung	00 01	Ensprechend Positionswert Kürzester Weg (P004=00/01, P060>0) ***3)**
P077	Fehlende Encoder-Signale, Überwachungszeit	0 … 10s	
H050	Schlupfkompensation bei U/f mit Geberrückführung, P-Anteil ***4)**	0 … 100	
H051	Schlupfkompensation bei U/f mit Geberrückführung, I-Anteil ***4)**	0 … 1000s	
d029	Sollposition	-268435455 … 268435455	
d030	Istposition		
C102	Reset-Signal	03	Interne Werte werden nicht gelöscht
C001-C007	Digitaleingang 1-7	47 85	PCLR: Position löschen Spur B Inkrementalgeber (Eingang 7) ***1)**
C021-C022 / C026	Digitalausgang 11-12/ Relais-Ausgang	22 23	DSE: Drehzahlabweichung (P027) POK: Istposition=Sollposition

***1)** Bei Verwendung des Digitaleingangs 7 für Inkrementalgeberrückführung ist dieser mit der Funktion „EB“ (Spur B für Inkrementalgeberrückführung) zu parametrieren. Bei Einstellung P004=03 (Eine Spur [EA] + Zählrichtung [EB]) erfolgt die Zählrichtung bei Ansteuerung des Digitaleingnags in aufsteigender Richtung und bei Nichtansteuerung in absteigender Richtung.

***2)** Bei einer Positionierung mit zwei Geberspuren sind die Maximalfrequenzen für Spur A und B unterschiedlich (Spur A 32kHz, Spur B 2kHz). Um Impulsfolgen bei einer Frequenz größer als 2kHz zu erfassen, kann Parameter P004 entsprechend eingestellt werden

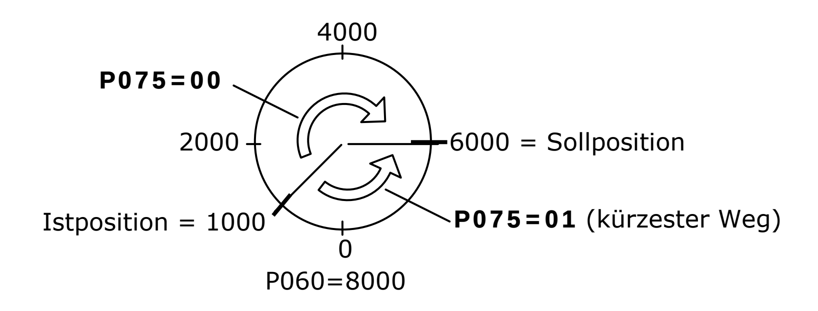
***3)** Bei einem rotierendem System (z. B. Drehtisch) ermöglicht die Einstellung P075=01 das Anfahren der Sollposition auf dem kürzesten Weg. Dabei muss die Impulszahl pro Drehtischumdrehung in Position 0 (P060) abgelegt werden und der Wert muss positiv sein. Dies funktioniert ausschließlich bei Einstellung von „00" oder „01" in Parameter P004.

***4)** Einstellung bei Arbeitsverfahren SLV (A044=03/A244=03) nicht notwendig

P004	Funktion	Beschreibung
01	Spur [EA] und B [EB] 1	Beibehalten der aktuellen Drehrichtung
02	Spur [EA] und B [EB] 2	Ensprechend des Startbefehls (FW oder RV)

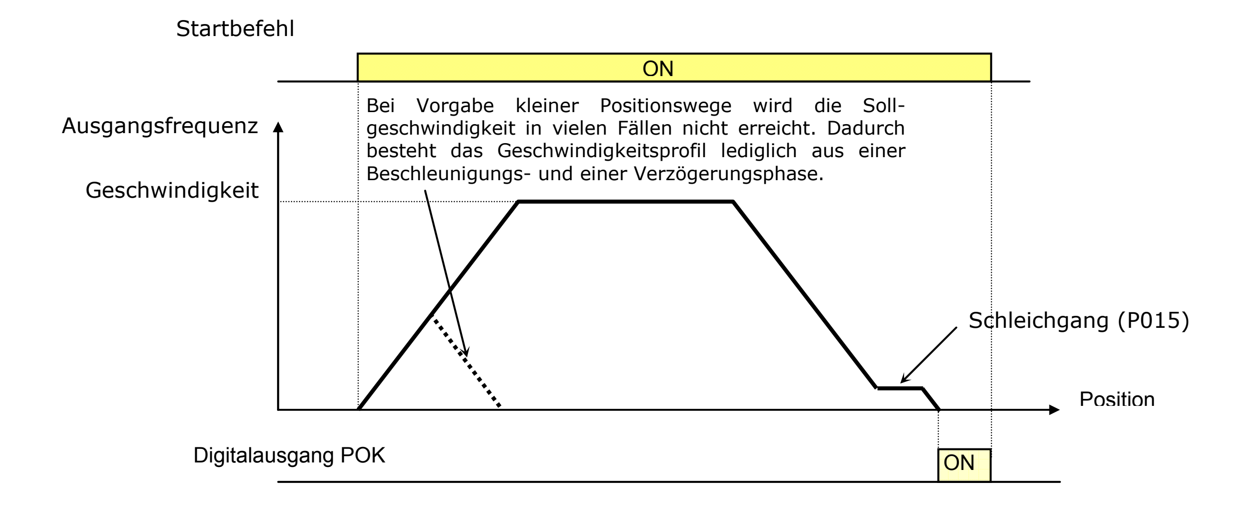
Beispiel: Impulse/Umdrehung=8000 (P060)
Istposition=1000
Sollposition=6000

Verfahrweg **P075=00**: **1000** … 2000 … 4000 … **6000**
6000 … 4000 … 2000 … **1000**
Verfahrweg **P075=01**: **1000** … 0 … **6000**
6000 … 0 … **1000**



5.57.1 Positionierung mit intern abgelegten Positionen

Bei Positionierung mit intern abgelegten Positionen (P012=02) wird unter Berücksichtigung des eingestellten Frequenzsollwertes sowie der aktuell aktiven Hoch- und Runterlauframpe der Motor auf die Sollposition gefahren. Das Erreichen der Position wird mit einer Gleichstrombremsung abgeschlossen. Diese ist solange aktiv bis der Startbefehl weggenommen wird Die Digitaleingänge FW und RV haben gleiche Funktion und dienen lediglich zum Auslösen des Startbefehls. Die Drehrichtung wird alleine durch das Vorzeichen der Differenz Sollposition-Istposition bestimmt. Bei positiven Werten ist die Drehrichtung bei Positionierung „rechts", bei negativen Werten ist die Drehrichtung „links". Wenn nach Einschalten der Netzspannung keine Referenzierung durchgeführt wird, dann wird die aktuelle Netz-Ein-Position als „0-Position" festgelegt. Bei Vorgabe kleiner Positionswege wird die Sollgeschwindigkeit in vielen Fällen nicht erreicht. Dadurch besteht in diesem Fall das Geschwindigkeitsprofil lediglich aus einer Beschleunigungs- und einer Verzögerungsphase.



Außerdem ist zu beachten:

- Da in der Werkseinstellung ein versehentlicher Reset die aktuelle Position (d030) löschen würde, empfehlen wir Funktion C102=03 (Istposition erhalten bei Fehler quittieren).
- Über Digitaleingang PCLR kann die aktuelle Position (d030) und die Positionsabweichung zurückgesetzt werden.
- Drehmomentregelung (Digitaleingang ATR) ist in Verbindung mit Positionierung mit intern abgelegten Positionen nicht möglich.

Zur Positionierung mit intern abgelegten Positionen Einstellung P012=02. Max. 8 Positionen können binär über die Digitaleingänge CP1…CP3 abgerufen werden. Zwei unterschiedliche Referenzierungen sind unter P068 wählbar. Auslösen der Referenzierung erfolgt mit Digitaleingang ORG. Anschluss des Referenzschalters an Digitaleingang ORL. Umschalten zwischen „Speed Control‟ (P012=00) und „Position Control‟ (P012=02) erfolgt über Digitaleingang SPD (SPD=EIN: „Speed Control‟). Es gibt folgende Möglichkeiten die Positionen vorzugeben:

- Eingabe der Positionen unter Funktion P060…P067
- Eingabe über die Programmfunktion „Easy Sequence‟

d029: Anzeige der 4 höchstwertigen Stellen der Sollposition (die unter P011 programmierte Impulszahl entspricht einer Motorumdrehung)
d030: Anzeige der 4 höchstwertigen Stellen der Istposition

Unter Funktion P060…P067 können nur die 4 höchstwertigen Stellen des Positionswertes eingegeben und angezeigt werden.

P060	**Position 0**	**0**
Einstellbereich	P073…P072	

P061	**Position 1**	**0**
Einstellbereich	P073…P072	

P062	**Position 2**	**0**
Einstellbereich	P073…P072	

P063	**Position 3**	**0**
Einstellbereich	P073…P072	

P064	**Position 4**	**0**
Einstellbereich	P073…P072	

P065	**Position 5**	**0**
Einstellbereich	P073…P072	

P066	**Position 6**	**0**
Einstellbereich	P073…P072	

P067	**Position 7**	**0**
Einstellbereich	P073…P072	

P072	Maximalposition Rechtslauf	2^{28}-1

Einstellbereich	P012=02: 0…268435455 (2^{28}-1)

P073	Maximalposition Linkslauf	-2^{28}+1

Einstellbereich	P012=02: -268435455…0 (-2^{28}+1)

P075	Verfahrweg Positionierung (Rundtischanwendungen)	00

00	Entsprechend Positionswert
01	Kürzester Weg (P004=00/01, P060>0)

P077	Fehlende Encoder-Signale, Überwachungszeit	1,0s

Einstellbereich	0…10s

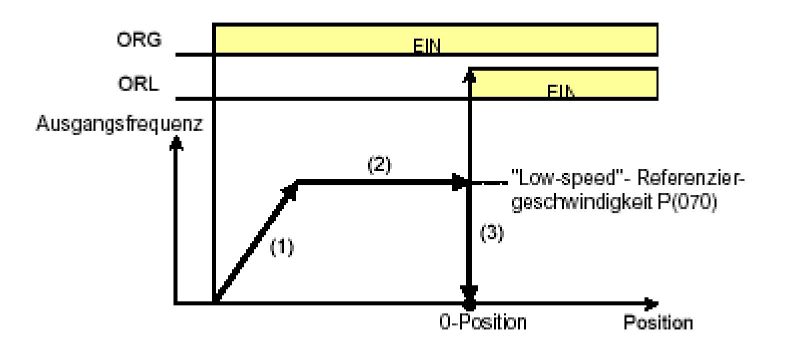
Referenzieren

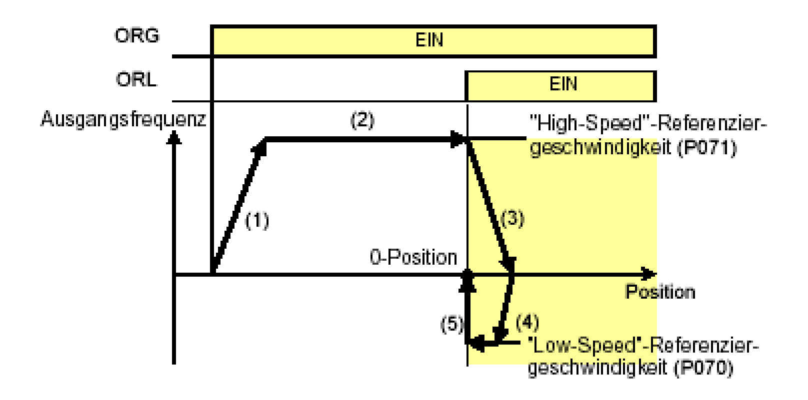
Die Referenzierung dient dazu die 0-Position festzulegen. Auslösen der Referenzierung erfolgt über Digitaleingang ORG - Anschluss des Referenzschalters an Digitaleingang ORL. Zwei verschiedene Arten der Referenzierung lassen sich unter Funktion P068 anwählen.

- Sollte keine Referenzierung durchgeführt werden, so wird die Netz-Ein-Position als 0-Position festgelegt.
- Ein Start-Befehl FW bzw. RV ist zur Auslösung der Referenzierung nicht erforderlich.

Nach Erreichen des Referenzschalters wird der Motor gestoppt und die Gleichstrombremsung ist aktiv. Nach Wegnahme des Signals für die Referenzierung (ORG) wird diese ausgeschaltet.

P068	Referenzierung, Modus	00
00	**„Low-Speed"-Referenzierung** (1) Beschleunigen mit der eingestellten Zeitrampe und der unter P069 gewählten Drehrichtung auf die unter P070 eingegebene „Low-Speed"-Referenziergeschwindigkeit. (2) Fahren mit „Low-Speed"-Referenziergeschwindigkeit bis zur ansteigenden Flanke an Eingang ORL (3) bei der anschließend eine Gleichstrombremsung erfolgt und der Motor gestoppt wird.	
01	**„High-Speed"-Referenzierung** (1) Beschleunigen mit der eingestellten Zeitrampe und der unter P069 gewählten Drehrichtung auf die unter P071 eingegebene „High-Speed"-Referenziergeschwindigkeit. (2) Fahren mit „High-Speed"-Referenziergeschwindigkeit bis zur ansteigende Flanke an Eingang ORL. (3) Verzögern mit der eingestellten Runterlauframpe und Drehrichtungsumkehr (4) auf die „Low-Speed"-Referenziergeschwindigkeit (P070). Fahren mit „Low-Speed"-Referenziergeschwindigkeit bis zur abfallenden Flanke an Eingang ORL (5) bei der anschließend eine Gleichstrombremsung erfolgt und der Motor sofort gestoppt wird.	





P069	Referenzierung, Drehrichtung	01

00	Rechtslauf
01	Linkslauf

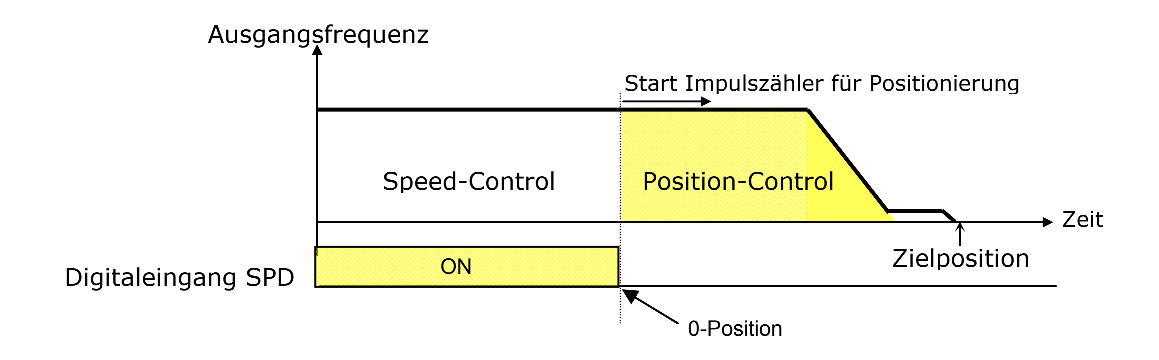
P070	Referenzierung, Low-Speed-Frequenz	5,00Hz

Einstellbereich	0...10Hz

P071	Referenzierung, High-Speed-Frequenz	5,00Hz

Einstellbereich	0...400Hz

Umschaltung „Speed-Control“ / „Position-Control“



6. Inbetriebnahme

Für den Betrieb des Frequenzumrichters müssen grundsätzlich zwei Bedingungen erfüllt sein:

1. Der Frequenzumrichter muss einen **Startbefehl** erhalten. Auf welche Weise der Startbefehl erfolgt wird unter Funktion A002 festgelegt. In der werksseitigen Grundeinstellung erfolgt der Startbefehl über einen der Digital-Eingänge 1 (FW) oder 8 (RV).

2. Der Frequenzumrichter benötigt einen **Frequenzsollwert.** Unter Funktion A001 wird festgelegt wie der Frequenzsollwert vorgegeben wird. In der werksseitigen Grundeinstellung wird der Frequenzsollwert über die Analogeingänge O oder OI vorgegeben. Alternativ kann der Sollwert über die Bedieneinheit (F001), als Festfrequenz, mit Hilfe des integrierten Motorpotentiometers oder mit dem integrierten Potentiometer einer externen Bedieneinheit vorgegeben werden.

Geben Sie auf jeden Fall die Leistung und Polzahl des angeschlossenen Motors unter Funktion H003 bzw. H004 ein.

Die werksseitige Grundeinstellung ermöglicht eine einfache Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Für viele Anwendungen müssen keine weiteren Parameter eingestellt werden.

6.1 Inbetriebnahme über das integrierte Bedienfeld

Zur Inbetriebnahme über das eingebaute Bedienfeld müssen folgende Funktionen eingestellt werden:

A001=02: Vorgabe des Frequenzsollwertes unter Funktion F001

A002=02: Start mit Taste RUN ; Stop mit Taste STOP RESET

A003=Motornennfrequenz (Werkseinstellung: 50Hz; zu beachten: A003 kann nicht größer als A004 eingestellt werden)

H003=Motornennleistung (siehe Typenschild des Motors)

H004=Motorpolzahl (Werkseinstellung: 4polig)

6.2 Fehlerquittierung / Reset

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten anstehende Störmeldungen zu quittieren:

- Eingang Reset (siehe Funktion C102, C103).
- Ausschalten der Netzspannung
- Drücken der Taste STOP RESET

7. Warnmeldungen

Widersprüchliche Parametereingaben (z. B. Min. Betriebsfrequenz A062 > Maximalfrequenz A004).

Folgende Warnhinweise können auftreten:

<table>
<tr><th>Display-Anzeige</th><th colspan="3">Bedeutung</th></tr>
<tr><td>H 001 / H 201</td><td>Max. Betriebsfrequenz, A061 (A261)</td><td>></td><td rowspan="3">Maximalfrequenz,
A004 (A204, A304)</td></tr>
<tr><td>H 002 / H 202</td><td>Min. Betriebsfrequenz, A062 (A262)</td><td>></td></tr>
<tr><td>H 005 / H 205</td><td>Frequenzsollwert, F001
Basisfrequenz, A020 (A220)</td><td>></td></tr>
<tr><td>H 015 / H 215</td><td>Frequenzsollwert, F001
Basisfrequenz, A020 (A220, A320)</td><td>></td><td>Max. Betriebsfrequenz,
A061 (A261)</td></tr>
<tr><td>H 025 / H 225</td><td>Frequenzsollwert, F001
Basisfrequenz, A020 (A220, A320)</td><td><</td><td>Min. Betriebsfrequenz,
A062 (A262)</td></tr>
<tr><td>H 031 / H 231</td><td>Max. Betriebsfrequenz, A061 (A261)</td><td><</td><td rowspan="4">Startfrequenz, b082</td></tr>
<tr><td>H 032 / H 232</td><td>Min. Betriebsfrequenz, A062 (A262)</td><td><</td></tr>
<tr><td>H 035 / H 235</td><td>Frequenzsollwert, F001
Basisfrequenz, A020 (A220, A320)</td><td><</td></tr>
<tr><td>H 037</td><td>Festfrequenzen 1 ... 15, A021 ... A035
Tippfrequenz, A038</td><td><</td></tr>
<tr><td>H 085 / H 285</td><td>Frequenzsollwert, F001
Basisfrequenz, A020 (A220, A320)</td><td>=</td><td rowspan="2">Frequenzsprung 1 ... 3 +/-
Sprungweite, A063+/-A064
A065+/-A066, A067+/-A068 *</td></tr>
<tr><td>H 086</td><td>Festfrequenzen 1 ... 15, A021 ... A035</td><td>=</td></tr>
<tr><td>H 091 / H 291</td><td>Max. Betriebsfrequenz, A061 (A261)</td><td><</td><td rowspan="3">Frei konfigurierbare U/f-Kenn-
linie, Frequenz 7, b112</td></tr>
<tr><td>H 092 / H 292</td><td>Min. Betriebsfrequenz, A062 (A262)</td><td>></td></tr>
<tr><td>H 095 / H 295</td><td>Frequenzsollwert, F001
Basisfrequenz, A020 (A220, A320)</td><td>></td></tr>
</table>

Der Warnhinweis wird nicht mehr angezeigt wenn o. g. Bedingungen nicht mehr vorliegen. Die Eingabedaten werden auf die Daten der Grundeinstellung (Initialisierung) zurückgesetzt.

* Der Frequenzsprung wird automatisch auf den niedrigsten Frequenzsprung gesetzt (Frequenzsprung – Sprungweite).

8. Störmeldungen

Die Frequenzumrichter sind mit Schutzeinrichtungen wie z. B. Schutz vor Überstrom, Überspannung und Unterspannung ausgestattet. Bei Auslösung einer der vielfältigen Schutzfunktionen wird die Ausgangsspannung abgeschaltet - der Motor läuft frei aus und das Gerät verbleibt bis zur Quittierung der Störmeldung im Störmeldestatus.

Stör-meldung	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
	Überstrom in der Leistungsendstufe	Ist der Motornennstrom größer als der Frequenz-umrichternennstrom?	Frequenzumrichter größerer Leistung auswählen
E 01	• im statischen Betrieb	Trat plötzliche Lasterhöhung auf oder ist der Motor blockiert?	Überlasten vermeiden. Frequenzumrichter und Motor größerer Leistung einsetzen
		Sind die Motorklemmen U, V, W kurzgeschlossen?	Motorzuleitungen und Motor auf Kurzschluss überprüfen
		Ist der Motor richtig verdrahtet?	Motor entsprechend Angaben laut Typenschild verdrahten
E 02	• während der Verzögerung	Verzögerungszeit zu kurz?	Verzögerungszeit verlängern
		Sind die Motorklemmen U, V, W kurzgeschlossen?	Motorleitungen und Motor auf Kurzschluss überprüfen
E 03	• während des Hochlaufs	Hochlaufzeit zu kurz?	Hochlaufzeit verlängern
		Sind die Motorklemmen U, V, W kurzgeschlossen?	Motorleitungen und Motor auf Kurzschluss überprüfen
		Ist der manuelle Boost (Funktion A042) zu hoch eingestellt?	Boost unter Funktion A042 verringern
		Ist der Motor blockiert?	Motorlast bzw. Losbrechmoment überprüfen
E 04	• im Stillstand	Liegt ein Erdschluss an den Ausgangsklemmen bzw. am Motor vor?	Überprüfen Sie die Ausgangs-leitungen bzw. den Motor auf Erdschluss.
		Ist das Bremsmoment der DC-Bremse (Funktion A054) zu hoch eingestellt?	Bremsmoment unter Funktion A054 verringern
E 05 *1	Auslösen des internen Motorschutzes	Der interne elektronische Motorschutz hat wegen Überlastung des ange-schlossenen Motors aus-gelöst.	Motor und Umrichter größerer Leistung einsetzen Eingabe unter Funktion b012 überprüfen
	Der Frequenz-umrichter ist überlastet	Ausgangsstrom größer als der FU-Nennstrom?	Frequenzumrichter größerer Leistung einsetzen

*1: Fehlerquittierung frühestens 10s nach Auftreten der Störmeldung möglich

Stör-meldung	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
E 06	Überschreiten der Bremschopper-einschaltdauer	Ist die Einschaltdauer zu niedrig eingestellt? Verzögerungszeit zu kurz?	Einschaltdauer unter Funktion b090 erhöhen (Achtung! Brems-widerstand nicht überlasten!) Verzögerungszeit verlängern
E 07	Überspannung im Zwischenkreis	Der Motor wurde über-synchron (generatorisch) betrieben.	Verzögerungszeit verlängern. AVR-Funktion für den Runterlauf inaktivieren (Funktion A081=02) Höhere Motorspannung unter A082 eingeben. Bremschopper und Brems-widerstand einsetzen
E 08 *2	EEPROM-Fehler	Ist die Temperatur unzu-lässig hoch oder ist der FU Funkstörungen ausgesetzt?	Umgebungsbedingungen über-prüfen. **Geben Sie die pro-grammierten Parameter erneut ein.**
E 09	Unterspannung im Zwischenkreis	Die Netzspannung ist zu niedrig	Netzspannung überprüfen
E 10	Störung Strom-wandler (wenn die Stromwandler bei Netz-Ein mehr als 0,6V ausgeben)	Können elektromagnetische Felder auf den Frequenz-umrichter einwirken? Mindestens einer der Strom-wandler ist defekt.	Umgebung des Frequenzum-richters und externe Beschaltung auf Störursachen (z. B. Strom-schienen) untersuchen Durch Kundendienst instand-setzen lassen
E 11 *3	Prozessor gestört	Können elektromagnetische Felder auf den Frequenz-umrichter einwirken? Ist der Frequenzumrichter defekt? Es werden fehlerhafte Daten aus dem EEPROM gelesen	Umgebung des Frequenzum-richters und externe Beschaltung auf Störursachen (z. B. Strom-schienen) untersuchen Durch Kundendienst instand-setzen lassen
E 12	Störung extern	Externe Störmeldung an Eingang EXT	Ursache der Störmeldung in der externen Beschaltung beheben

*2: Fehlerquittierung nur durch Aus- und Einschalten der Netzspannung möglich. Tritt die Störmeldung immer bei Einschalten der Netzspannung ein, dann liegt eine Störung des Speichers vor. Initialisieren Sie in diesem Fall den Frequenzumrichter (b084=02, b180=01) und geben Sie die Parameter erneut ein.

*3: Fehlerquittierung nur durch Aus- und Einschalten der Netzspannung möglich

Stör-meldung	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
E 13	Störung durch Auslösen der Wieder-anlaufsperre	Wurde bei aktivierter Wiederanlaufsperre (Eingang USP) die Netzspannung eingeschaltet? Trat während des Betriebes und aktivierter Wieder-anlaufsperre (Eingang USP) eine kurzzeitige Netz-spannungsunterbrechung auf?	Wiederanlaufsperre erst nach dem Zuschalten der Netz-spannung aktivieren Netz überprüfen
E 14 *3	Erdschluss an den Motoranschluss-klemmen	Liegt ein Erdschluss zwischen U, V, W und Erde vor?	Erdschluss beseitigen und Motor überprüfen Gerät, ohne Störungsquittierung, netzseitig ausschalten. Motor bzw. Motorkabel auf evtl. Erdschluss überprüfen und diesen vor Weiterbetreiben des Gerätes beheben. BEI NICHTBEACHTUNG KANN DIES ZUR ZERSTÖRUNG DES GERÄTES FÜHREN
E 15	Netzüberspannung	Die Zwischenkreisspannung ist für mindestens 100s >390VDC (200V) bzw. >780VDC (400V):	Überprüfen Sie die Netz-spannung
E 21	Übertemperatur im Leistungsteil	Umrichter überlastet? Umgebungstemp. zu hoch? Einbauabstände zu gering (siehe Kap. 2. Montage)?	Überprüfen Sie den Motorstrom. Überprüfen Sie die Umgebungs-temperatur Überprüfen Sie die Einbauab-stände
E 22	CPU Kommunikations-fehler	Können elektromagnetische Felder auf die Kom-munikation der CPU einwirken? Ist der Frequenzumrichter defekt?	Umgebung des Frequenzum-richters und externe Beschaltung auf Störursachen untersuchen Durch Kundendienst instand-setzen lassen
E 25 *3	Störung Leistungsteil	Das Gate Array kann aufgrund einer Störung den Zustand Ein oder Aus des IGBT nicht bestätigen	Wirken EMV-Störungen auf die Kommunikation ein? Das IGBT ist defekt.
E 30 *4	IGBT-Fehler	Überstrom oder Übertemperatur im IGBT	Frequenzumrichter größerer Leistung auswählen Frequenzumrichter und Motor größerer Leistung einsetzen Motorzuleitungen und Motor auf Kurzschluß überprüfen

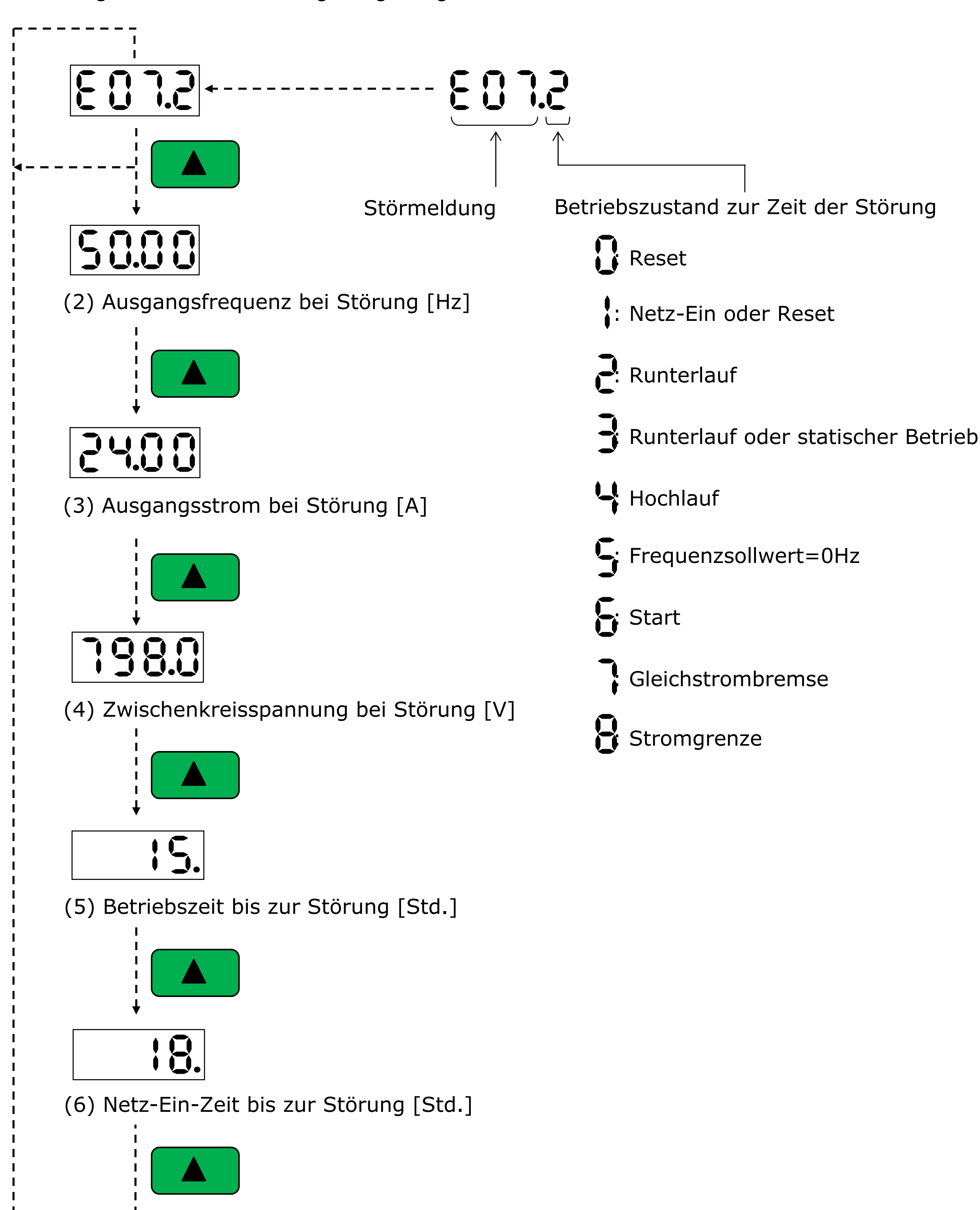
*3: Fehlerquittierung nur durch Aus- und Einschalten der Netzspannung möglich
*4: Fehlerquittierung nur durch Aus- und Einschalten der Netzspannung möglich. Tritt die Störmeldung immer bei Einschalten der Netzspannung ein, dann liegt eine Störung des Speichers vor. Initialisieren Sie in diesem Fall den Frequenzumrichter (b084=02, b180=01) und geben Sie die Parameter erneut ein.

Störmeldung	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
E 35	Ansprechen der Kaltleiterauslösefunktion	Ist der Motor überlastet? Ist der Thermistor defekt? Ist die Eigenbelüftung des Motors – insbesondere bei kleinen Drehzahlen - zu gering?	Überprüfen Sie die Belastung des Motors. Thermistor austauschen Setzen Sie - wenn häufig kleine Frequenzen gefahren werden - einen Fremdlüfter ein.
E 36	Fehler Bremsensteuerung	Es ist ein Fehler beim Ansteuern der Motorbremse aufgetreten (Funktion b120)	Überprüfen Sie die entsprechenden Parameter Überprüfen Sie die Bremse
E 37 *5	Auslösen der Funktion „Sicherer Halt"	Es wurde ein Not-Aus an den Eingängen GS1 und GS2 (Klemme 3 und 4) ausgelöst	Ursache für Not-Aus untersuchen
E 38	Überlast bei kleiner Ausgangsfrequenz	Überlast bei Frequenzen <0,2Hz	Motor ist blockiert oder überlastet
E 40	Keine Verbindung mit Bedieneinheit	Ist die Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit defekt?	Verbindungsleitung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit überprüfen (Bei b165=02 wird keine Störmeldung ausgelöst).
E 41	ModBus-Kommunikationsstörung	Die unter C077 programmierte Time-out wurde überschritten	Baudrate unter C071 richtig eingestellt? Länge des Kommunikationskabels überprüfen
E 43	Ungültiger Befehl		
E 44	Verschachtelungstiefe zu groß		
E 45	Ausführungsfehler	Weitere Information in Kapitel 13 „SPS-Programmierung"	
E 50... E 59	Programmdefinierte Störmeldung		
E 60... E 69	Störung optionaler Steckplatz	Störung in Verbindung mit der im optionalen Steckplatz eingesteckten Optionskarte	Siehe Handbuch für die im optionalen Steckplatz gesteckten Optionskarte.
E 80	Unterbrechung Inkremenralgeber	Fehlerhafte Verdrahtung Inkrementalgeber Falsche Impulsform Geber defekt	Richtige Geberverdrahtung Inkrementalgeber mit der richtigen Impulsform verwenden Geber austauschen
E 81	Zu hohe Positioniergeschwindigkeit	Positionierung kann mit der vorgegebenen Geschwindigkeit nicht durchgeführt werden	Auslöseschwelle für Positioniergeschwindigkeit entsprechend einstellen

*5: Fehlerquittierung nur mittels Reset an Digitaleingang möglich

Stör-meldung	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
E 83	Position außerhalb des Bereichs	Vorgegebene Position liegt außerhalb des Bereichs von P072/P073	Vorgegbene Position innerhalb der Bereiche von P072/P073 einstellen
5555	Reset	Digitaleingang mit der Funktion RS ist aktiv oder Taste STOP/RESET zur Fehlerquittierung wurde gedrückt	
----	Wartemodus während Unterspannung Netz-Aus	Der Frequenzumrichter befindet sich im Warte-modus während die Eingangsspannung abgefallen ist. Wenn dieser Zustand länger als 40s anhält dann wird Stör-meldung E09 angezeigt	Überprüfen Sie die Netzspannung
□□□□	Wartezeit vor automatischem Wiederanlauf	Die Wartezeit vor dem automatischen Wiederanlauf ist aktiv (b001, b003, b008, b011)	
□□□□	Drehrichtung gesperrt	Die angewählte Drehrichtung ist unter b035 gesperrt	
L HC	Fehlerspeicher löschen	Löschvorgang des Fehlerspeichers (b084=01, b180=01)	
----	Keine Fehler im Fehlerspeicher	Im Fehlerspeicher sind keine Fehlermeldungen hinterlegt (d081-d086)	
----	Kommunikations-störung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit		Verbindung zwischen FU und Bedienteil überprüfen – evtl Verbindungskabel austauschen
---o	Auto-tuning ohne Fehler beendet	Der eingeleitete Auto-tuning Vorgang wurde korrekt durchgeführt	
----	Auto-tuning mit Fehler beendet	Der eingeleitete Auto-tuning Vorgang wurde nicht korrekt durchgeführt	Einstellungen für Auto-tuning überprüfen Frequenzumrichter und angeschlossenen Motor überprüfen

Störmeldungen werden wie folgt angezeigt:



9. Störungen und deren Beseitigung

Störung		Mögliche Ursache	Abhilfe
Der Motor läuft nicht an.	An den Klemmen U, V, W liegt keine Spannung an.	Liegt an den Klemmen L1, N (Gerät 200V) bzw. L1, L2, L3 (Gerät 400V) Netzspannung an? Wenn ja, leuchtet die Power-LED?	Überprüfen Sie die Anschlüsse L1, N bzw. L1, L2, L3 und U, V, W. Schalten Sie die Netzspannung ein.
		Wird auf dem Display eine Störmeldung angezeigt?	Analysieren Sie die Ursache der Störmeldung. Quittieren Sie die Störmeldung mit Reset.
		Wurde ein Start-Befehl mit der RUN-Taste oder über Eingang FW, RV gegeben? Steht gleichzeitig an den Eingängen FW und RV ein Startbefehl an?	Drücken Sie die RUN Taste oder geben Sie den Start-Befehl über den entsprechenden Eingang. Umrichter mit nur einem Startbefehl ansteuern
		Wurde bei Steuerung über das eingebaute Bedienfeld unter Funktion F001 ein Frequenzsollwert eingegeben? Sind bei Sollwertvorgabe über Potentiometer die Klemmen H, O und L richtig verdrahtet? Sind bei externer Sollwertvorgabe die Eingänge O oder OI richtig angeschlossen?	Geben Sie unter F001 den Sollwert ein. Überprüfen Sie den richtigen Anschluss des Potentiometers. Überprüfen Sie den richtigen Anschluss der Kabel für das Sollwertsignal.
		Ist die Reglersperre FRS aktiv? Ist ein Signal für Reset RS oder Netzschweranlauf CS aktiv? Ist ein Signal für Steuerung Bedienfeld OPE aktiv und Ansteuerung erfolgt über Steuerklemmleiste? Ist ein Signal für Steuerung Steuerklemmleiste F-TM aktiv und Ansteuerung erfolgt über Bedienfeld? Fehlt das Signal für Vorbedingung Start ROK?	Ist ein Eingang als FRS programmiert? Überprüfen Sie das Signal an Eingang RS, CS. Überprüfen Sie das Signal an Eingang OPE. Überprüfen Sie das Signal an Eingang F-TM. Überprüfen Sie das Signal an Eingang ROK.
		Ist der Frequenzumrichter unter Funktion A001 und A002 entsprechend der Sollwertvorgabe und dem Startbefehl programmiert.	Überprüfen Sie die Einstellung unter Funktion A001 und A002.
		Ist die Funktion „Sicherer Halt" aktiviert? Liegen Signale an den Eingängen GS1 und GS2 für „Sicherer Halt"	DIP-Schalter für Funktion „Sicherer Halt" kontrollieren Überprüfen Sie die Signale an den Eingängen GS1 und GS2.
	An den Klemmen U, V, W liegt Spannung an	Ist der Motor blockiert oder ist die Last zu groß?	Überprüfen Sie den Motor und die Belastung. Fahren Sie den Motor zu Testzwecken ohne Last.

Störung		Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Drehrichtung des Motors ist falsch.		Sind die Klemmen U, V, W richtig angeschlossen? Stimmt der Anschluss der Klemmen U, V, W mit der Drehrichtung des Motors überein?	Korrigieren Sie die Verdrahtung des Motors.
		Wurden die Steuereingänge richtig verdrahtet?	FW - Rechtslauf RV - Linkslauf
Der Motor läuft nicht hoch.		Es liegt kein Sollwert an Klemme O oder OI an.	Überprüfen Sie das Potentiometer bzw. den externen Sollwertgeber und wechseln Sie diesen gegebenenfalls aus.
		Wird eine Festfrequenz abgerufen?	Beachten Sie die Vorrangfolge: Die Festfrequenzen haben Priorität gegenüber den Analog-Eingängen O oder OI.
		Ist die Belastung des Motors zu groß?	Verringern Sie die Motorlast, da bei einer Überlastung die Überlastbegrenzungsfunktion ein Hochlauf auf den Sollwert verhindert.
		Wird ein Signal für Tipp-Frequenz JG gegeben?	Überprüfen Sie das Signal an Eingang Jg.
Der Motor läuft unrund.		Treten große Laststöße auf?	Wählen Sie einen Frequenzumrichter und Motor größerer Leistung.
		Am Motor treten Resonanzfrequenzen auf. Die Netzspannung ist nicht konstant.	Verringern Sie die Laststöße. Blenden Sie die entsprechenden Frequenzen mit den Frequenzsprüngen aus oder verändern Sie die Taktfrequenz.
Die Drehzahl des Antriebs entspricht nicht der Frequenz.		Ist die Maximalfrequenz richtig eingestellt?	Überprüfen Sie den eingegebenen Betriebsfrequenzbereich.
		Ist die Nenndrehzahl des Motors bzw. die Untersetzung des Getriebes richtig ausgewählt?	Überprüfen Sie die Nenndrehzahl des Motors und die Untersetzung des Getriebes.
Keine Änderung bei Eingabe über Bedienfeld		Ist der Parameter für Frequenzänderung richtig eingestellt?	Überprüfen Sie die Einstellung unter Funktion A001.
		Ist ein Signal für Steuerung über Steuerklemmleiste F-TM aktiv?	Überprüfen Sie das Signal an Eingang F-TM.
		Ist ein Signal nur zur Anzeige der Istfrequenz DISP aktiv?	Überprüfen Sie das Signal an Eingang DISP.
Fehlende Parameteranzeige	Nicht alle Parameter werden angezeigt	Ist der Parameter für den Anzeigemodus richtig eingestellt?	Parameter b037 für Anzeigemodus kontrollieren.
		Ist ein Signal nur zur Anzeige der Istfrequenz DISP aktiv?	Überprüfen Sie das Signal an Eingang DISP.
Die gespeicherten Parameter stimmen nicht mit den eingegebenen Werten	Die eingegebenen Werte wurden nicht abgespeichert.	Die Netzspannung wurde abgeschaltet ohne vorher die eingegebenen Werte durch Betätigen der Taste STR abzuspeichern.	Geben Sie die Parameter erneut ein und speichern Sie jede Eingabe ab.
		Durch Abschalten der Netzspannung werden die eingegebenen und abgespeicherten Werte in das netzausfallsichere EEPROM übernommen. Die Netz-Aus Zeit muss mindestens 6s. betragen.	Geben Sie die Parameter erneut ein und speichern Sie jede Eingabe ab. Schalten Sie nach der Parametrierung die Netzspannung für mindestens 6s. ab.

Störung		Mögliche Ursache	Abhilfe
Es lassen sich keine Eingaben vorneh-men.	Der FU lässt sich weder starten noch stoppen und es lässt sich kein Soll-wert ein-stellen. Es können keine Werte eingestellt werden.	Ist der Steuermodus unter A001 und A002 richtig eingestellt?	Überprüfen Sie die Einstellung unter Funktion A001und A002.
		Ist die Parametersicherung aktiviert?	Entriegeln Sie die Parameter-sicherung. **Achtung!** Eine Entriegelung der Softwaresicherung ist nicht zulässig wenn es sich bei dem angeschlos-senen Motor um einen EEx-Motor handelt.
		Ist der Umrichter im Betrieb „RUN“?	Umrichter stoppen
Der elek-tronische Motor-schutz (Störmel-dung E05) löst aus.		Ist der manuelle Boost zu hoch eingestellt? Ist die Einstellung des elektronischen Motorschutzes richtig?	Überprüfen Sie die Boost-Einstellung sowie die Einstellung für den elektronischen Motorschutz.
Überstrom bei Hochlauf (Störmel-dung E03)		Ist die Hochlauframpe zu kurz eingestellt? Liegt eine Strombegrenzung des Umrichters vor? Ist die Belastung des Motors zu groß?	Überprüfen Sie die Hochlauframpen unter Funktion F002 (F202) bzw. A092 (A292). Überprüfen Sie den Wert unter Parameter b021 Verringern Sie die Motorlast.
Umrichter stoppt nicht	Der FU lässt sich bei einem Stopbefehl nicht anhalten	Ist die Taste STOP/RESET aktiviert? Ist die Funktion zur Vermeidung von Überspannungsauslösungen oder Geführter Runterlauf bei Netzausfall aktiviert?	Überprüfen Sie die Einstellung der Taste STOP/RESET unter Parameter b087 Überprüfen Sie die Einstellung zur Vermeidung von Überspannungs-auslösungen unter Parameter b130 bzw. Geführter Runterlauf bei Netzausfall unter Parameter b050
Zwischen-kreisüber-spannung (Störmel-dung E07)	Nach einem Stop-befehl über-schreitet die Zwischen-kreisspan nung den zulässigen wert	Ist die Runterlaiframpe zu kurz eingestellt? Ist die Funktion zur Vermeidung von Überspannungsauslösungen deaktiviert? Ist der Grenzwert der Zwischenkreisspannung falsch eingestellt?	Überprüfen Sie die Runterlauf-rampen unter Funktion F003 (F203) bzw. A093 (A293). Überprüfen Sie die Einstellung zur Vermeidung von Überspannungs-auslösungen unter Parameter b130. Überprüfen Sie den Grenzwert der Zwischenkreisspannung unter Parameter b131.

10. Wartung und Inspektion



WARNUNG

Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten am spannungslosen Frequenzumrichter warten Sie mindestens 10 Minuten bis die Zwischenkreisspannung auf einen ungefährlichen Wert abgesunken ist.

Grundsätzlich sind keine aufwendigen Wartungs- bzw. Inspektionsarbeiten an den Frequenzumrichtern erforderlich. Wir empfehlen folgende Punkte zu beachten:

- Die Frequenzumrichter sind von Zeit zu Zeit von Verunreinigungen wie z. B. Staub und Schmutz zu reinigen.

- Die Belüftungsschlitze des Frequenzumrichters und des Schaltschranks müssen stets freigehalten werden. Achten Sie hier insbesondere darauf, dass die eingebauten Lüfter frei blasen können und nicht durch Staub oder Schmutz verunreinigt sind. Eventuell eingesetzte Filter müssen regelmäßig gereinigt werden.

- Kabelanschlüsse sind regelmäßig auf sichere Verbindung zu überprüfen.

Isolationswiderstandstests können mit Hilfe von Isolationsprüfgeräten durchgeführt werden. Beachten Sie bitte dabei folgende Punkte:

- Die Isolationsprüfung ist ausschließlich für den Leistungsteil und mit max. 500VDC gegen Erde durchzuführen (5MΩ). Verbinden Sie hierfür die Leistungsklemmen R (L1), S (L2), T (L3), T1 (U), T2 (V), T3 (W), +1 (PD), + (P), - (N) und RB. Eine Isolationsprüfung für den Steuerkreis ist nicht zulässig.

Eine regelmäßige Überprüfung der einzelnen Komponenten des Frequenzumrichters auf Beschädigungen, übermäßige Laufgeräusche des eingebauten Lüfters sowie Geruchsentwichlung **während des Betriebes** ist empfehlenswert.

Die tatsächlichen Zeiträume, in denen die Inspektionen zu wiederholen sind, hängen von der Einbauumgebung und den Betriebsbedingungen ab und können somit kürzer ausfallen als die angegebenen Zeiträume.

Bauteil	Inspektionsgegenstand	Zeitraum
Frequenzumrichter-gehäuse	Schrauben und Muttern nachziehen	jährlich
Klemmleiste	Kabelanschlüsse überprüfen und nachziehen	jährlich
Kühlventilator	Vibrationen und ungewöhnliche Geräuschentwicklung; Verunreinigung	regelmäßig

11. Technische Daten Netzfilter

Typ	AX-FIM 1010-RE	AX-FIM 1014-RE	AX-FIM 1024-RE	AX-FIM 3005-RE	AX-FIM 3010-RE	AX-FIM 3014-RE	AX-FIM 3030-RE	AX-FIM 3050-RE
Nennspannung	250VAC			480VAC				
Nennstrom bei 40°C	2x10A	2x14A	2x24A	3x5A	3x10A	3x14A	3x30A	3x50A
Ableitstrom [mA] (worst case)	7mA	7mA	7mA	160mA	160mA	160mA	70mA	30mA
Ableitstrom [mA]	7mA	7mA	7mA	3mA	3mA	3mA	1mA	0,5mA
Anschlussdaten Einzelader / Litze	4mm²	4mm²	4mm²	4mm²	4mm²	4mm²	4mm²	4mm²
Ausgangsleitung	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²	3x1,5 mm²
Masse ca.	0,6kg	0,8kg	0,8kg	1,0kg	1,0kg	1,1kg	2,0kg	2,8kg
Verlustleistung ca.	12W	14W	36W	32W	38W	45W	45W	35W

Nennstrom	Bezogen auf 40°C Umgebungstemperatur
Betriebsfrequenz	50-60 Hz
Gehäusematerial	Stahlblech, oberflächenveredelt
Temperatur-bereich	-25°C bis +85°C
Anschlussart	Netzseitig Anschlussklemmen IP 20 und PE-Anschlussbolzen. Geräteseitig Anschlussleitung, ungeschirmt.

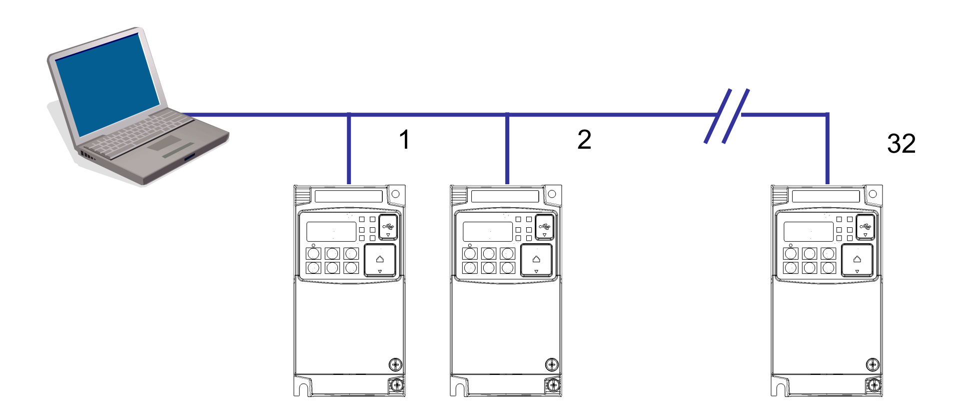
12. Serielle Kommunikation Modbus RTU

Einleitung

Umrichter der Serie WJ200 haben eine integrierte RS485-Schnittstelle mit dem Protokoll Modbus RTU. Die Umrichter können ohne besondere Peripherie direkt an ein vorhandenes Netzwerk angeschlossen werden. Die Anforderungen für die serielle Kommunikation sind in der Tabelle beschrieben.

Begriff	Anforderung	Benutzerauswahl
Übertragungsprotokoll	Modbus RTU (Slave)	
Übertragungsgeschwindigkeit	2400/4800/9600/19,2k/ 38,4k/57,6k/76,8k/ 115,2k bps	Parametereinstellung
Übertragungsmodus	Asynchron	
Zeichencode	Binär	
Übertragungsart	LSB zuerst (Sequentielles Senden des letten gültigen Bits)	
Schnittstelle	RS485	
Datenlänge	8 Bit	
Parität	Keine / Gerade / Ungerade	Parametereinstellung
Stop Bits	1 oder 2	Parametereinstellung
Anlaufbedingung	Start von einem übergeordnetem Gerät	
Reaktionswartezeit	0 … 1000ms	Parametereinstellung
Adressierung	1 … 247 (bis zu 32 Geräte ohne Repeater)	Parametereinstellung
Anschlussverbindung	Klemmen SN/SP	
Fehlerüberwachung	Überlauf/Blocksatzüber-wachung/CRC-16/Horizontale Parität	
Leitungslänge	Maximal 500m	

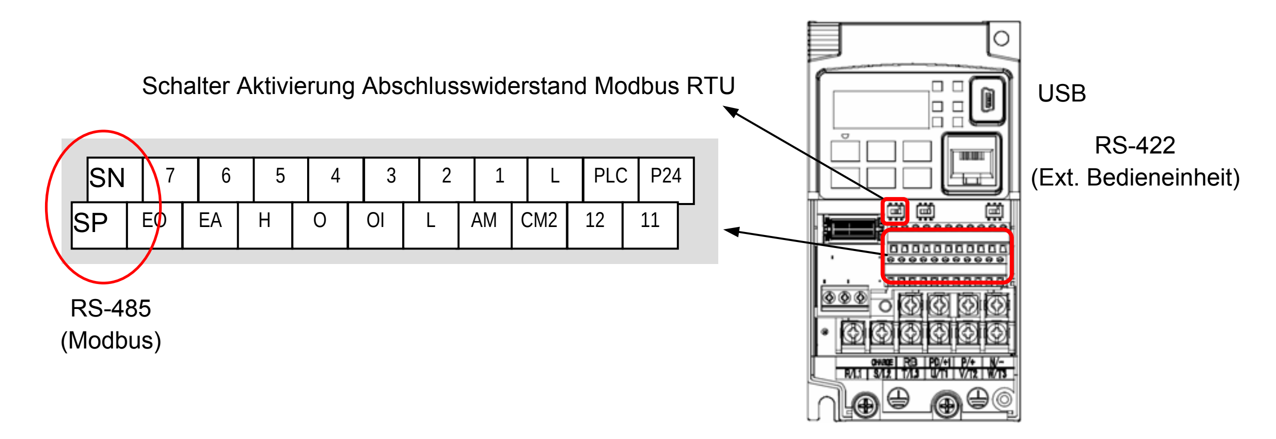
Der unten dargestellte Netzwerkaufbau zeigt den Anschluss mehrerer Umrichter an ein übergeordnetes System. Jedem Umrichter muss seine eigene Adresse zugewiesen werden. In einer typischen Anwendung ist das übergeornete System der Master und der Umrichter der Slave. Es können bis zu 247 unterschiedliche Adressen vergeben werden. Die physikalische Anzahl der Geräte beschränkt sich jedoch, ohne Verwendung eines Repeaters, auf maximal 32.



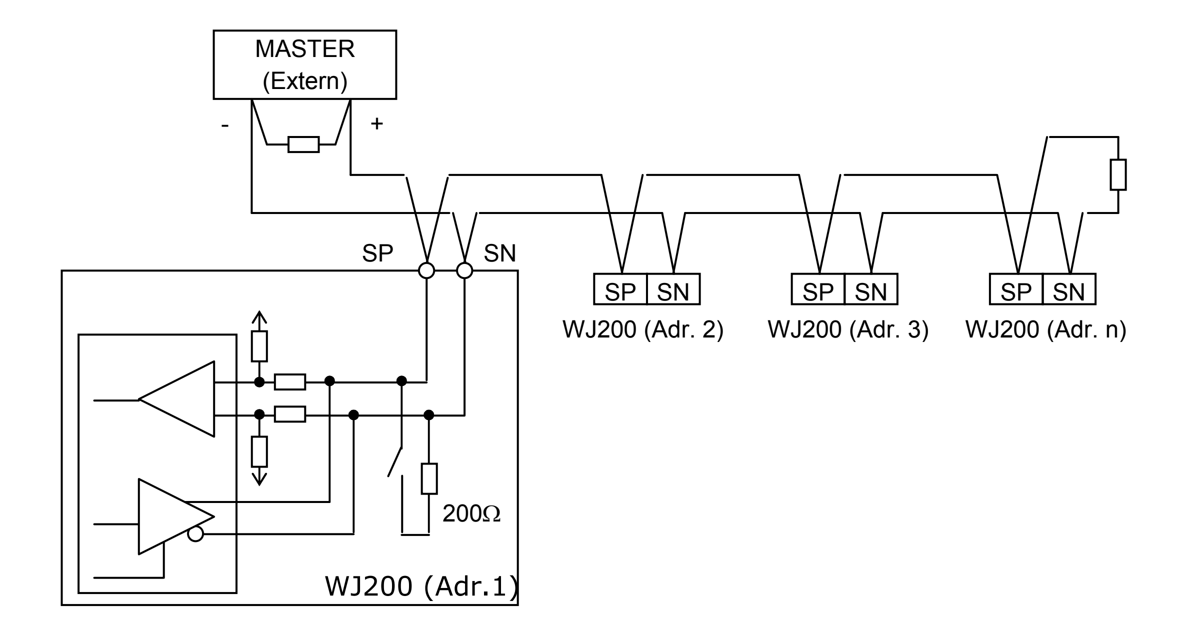
Verbindung des Umrichters mit dem Modbus

Die Verbindung zum Modbus erfolgt über die Klemmen „SN" und „SP" der Steuerklemmleiste.

Der Anschlussstecker RJ45 (RS422) dient ausschließlich dazu um eine externe Bedieneinheit anzuschließen!



Zur Vermeidung elektrischer Reflektionen bzw. Übertragungsfehlern sollte an beiden Leitungs-enden des verwendeten Kommunikationskabels ein Abschlusswiderstand verwendet werden. Mit dem entsprechenden Schiebeschalter kann am Umrichter der integrierte Abschlusswiderstand von 200Ω aktiviert werden. Die Abschlusswiderstände sollten der charakteristischen Impedanz des Kommuni-kationskabels entsprechen.
Die Vedrahtung ist in der Zeichnung unten dargestellt.



Notwendige Einstellungen am Umrichter

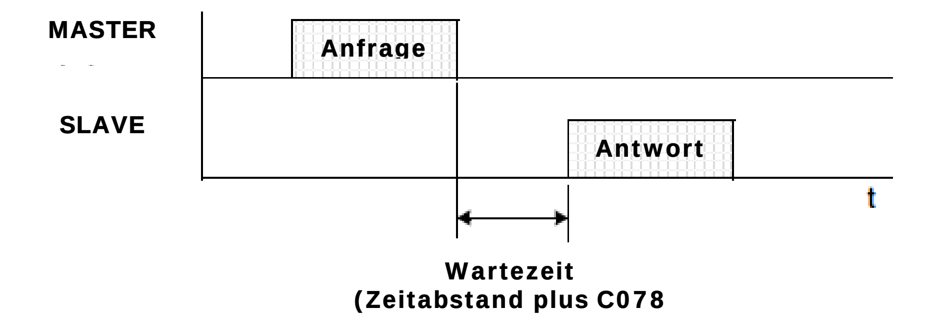
Zur Kommunikation mit dem Umrichter müssen bestimmte Parameter eingestellt werden. Parameter A001 und A002 müssen dabei grundsätzlich auf den Wert 03 eingestellt werden. Parameter C071-C078 werden entsprechend den Gegebenheiten des Netzwerkes eingestellt.

Nach Änderung von Kommunikationsparametern muss zur Übernahme dieser Parameter entweder die Spannungsversorgung aus-/eingeschaltet werden oder Signal „Störung löschen" über einen Digitaleingang wird aktiviert.

Funktions-nummer	Funktion	Notwendige Einstellung	Einstellung / Einstellbereich
A001	Frequenzsollwertvorgabe	Ja	00: Integriertes Potentiometer (Option) 01: Eingang O/OI/O2 02: F001 / A020 **03: RS485** 04: Optionskarte 06: Impulssignal (Option) 07: SPS-Programmierung 10: gemäß A141…A146
A002	Start/Stop-Befehl	Ja	01: Eingang FW/RV 02: RUN-Taste **03: RS485** 04: Optionskarte
C071	Baudrate	Ja	03: 2400bps 04: 4800bps 05: 9600bps 06: 19200bps 07: 38400bps 08: 57600bps 09: 76800bps 10: 115200bps
C072	Adresse	Ja	1 … 247
C074	Parität	Ja	00: keine Parität 01: gerade Parität 02: ungerade Parität
C075	Stoppbits	Ja	1 oder 2
C076	Verhalten nach Kommunikationsstörung	-	00: Störmeldung E60/E69 01: Stop, Störmeldung E60/E69 02: Störungen ignorieren 03: freier Auslauf 04: Stop
C077	Zulässiges Timeout	-	0 … 99,99s
C078	Wartezeit	Ja	0 … 1000ms

Datenübertragungsprotokoll

Das Datenübertragungsprotokoll erfolgt nach unten dargestelltem Schema



- Anfrage: Auftrag vom MASTER (Externe Steuerung) zum SLAVE (Umrichter)
- Antwort: Zurückgesendeter Auftrag vom SLAVE (Umrichter) zum MASTER (Externe Steuerung)

SLAVE (Umrichter) sendet nur einen Auftrag zurück nachdem er eine Anfrage vom MASTER (Externe Steuerung) erhalten hat.

Konfiguration Anfrage

Eine Anfrage hat folgendes Rahmenformat:

Rahmenformat Anfrage
Dateikopf
Slave-Adresse
Funktionsnummer
Datenformat
Fehlerüberwachung CRC-16
Dateianhang

Slave-Adresse
Slave-Adressen können im Bereich von 1 … 247 für jeden Umrichter vergeben werden (Bei einer Anforderung können nur die Umricter mit der gleichen Slave-Adresse eine Anwort senden). Bei Auswahl der Slave-Adresse „0" werden alle Umrichter gleichzeitig angesprochen (Broadcasting). In der Betriebsart „Brodacasting" erfolgt von den Umrichtern keine Antwort.
Werden beim Master die Slave-Adressen 250 … 254 verwendet, kann damit die Betriebsart „Broadcasting" nach unten angegebenem Schema in Gruppen eingeteilt werden.
Diese Funktion ist nur bei Schreibbefehlen (05h, 06h, 0Fh, 10h) gültig.

Slave-Adresse	Broadcasting
250 (FAh)	Broadcasting mit Slave-Adresse 1 …9
251 (FAh)	Broadcasting mit Slave-Adresse 10 … 19
252 (FAh)	Broadcasting mit Slave-Adresse 20 … 29
253 (FAh)	Broadcasting mit Slave-Adresse 30 … 39
254 (FAh)	Broadcasting mit Slave-Adresse 40 … 247

Funktionsnummer
Um Daten mit dem Umrichter auszutauschen ist die Auswahl einer Funktionsnummer erforderlich. Diese sind in der unteren Tabelle aufgelistet.

Funktions-nummer	Funktion	Maximale Datengröße (Bytes/Auftrag)	Maximale Anzahl Daten/Auftrag
01h	Lese Coil-Status	4	32 Coil
03h	Lese Holding Register	32	16 Register
05h	Schreibe in ein Coil	2	1 Coil
06h	Schreibe in ein Holding Register	2	1 Register
08h	Rückschleifentest	-	-
0Fh	Schreibe in mehrere Coils	4	32 Coils
10h	Schreibe in mehrere Holding Register	32	16 Register
17h	Lese/Schreibe in mehrere Holding Register	32	16 Register

Datenformat
Das Datenübertragungsformat ist abhängig von der Funktionsnummer. Zur Datenübertragung gibt es zwei Formate, Coils bzw. Holding Register. Coils bestehen aus Daten-Bits und dienen zur Änderung einstelliger Speicherstellen (Steuersignale). Holding Register bestehen aus Daten-Worten und dienen zur Änderung mehrstelliger Speicherstellen (Parametereinstellungen).

Datenformat	Beschreibung
Coil	Binäres Datenformat Lesen/Schreiben
Holding Register	16bit-Datenformat Lesen/Schreiben

Fehlerüberwachung
Modbus RTU verwendet CRC (**C**yclic **R**edundancy **C**heck / Zyklische Blockprüfung) zur Fehlerüberwachung.

- Der CRC-Code ist ein 16-Bit Datum, das 8-Bit Blöcke beliebiger Länge generiert.
- Der CRC-Code wird durch ein Polynom CRC-16 erzeugt ($X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$)

Dateikopf und Dateianhang
Die Wartezeit ist die Zeit zwischen dem Empfang einer Anfrage vom MASTER und die Übetragung der Antwort vom SLAVE.

- Für die Wartezeit sind immer 3,5 Zeichen (24Bits) erforderlich. Ist die Wartezeit kleiner als 3,5 Zeichen, antwortet der SLAVE nicht.
- Die übertragene Wartezeit ergibt sich aus der Summe des Zeitabstandes (3,5 Zeichen) und dem Parameter C078 (Wartezeit)

Konfiguration Antwort

Erforderliche Übertragungszeit (Wartezeit):

- Das Zeitraster zwischen Empfang einer Anfrage vom MASTER (Externe Steuerung) und der Übertragung einer Antwort vom SLAVE (Umrichter) ergibt sich aus dem Zeitabstandes (3,5 Zeichen) und der eingestellten Zeit unter Parameter C078
- Der MASTER muss ein Mindestzeitraster des Zeitabstandes (3,5 Zeichen oder länger) gewähr-leisten, bevor eine weitere Anfrage an den SLAVE (Umrichter) gesendet werden kann.

Normale Antwort:

- Bei Anfrage der Funktion „Rückschleifentest" (08h) sendet der SLAVE eine Antwort mit dem gleichen Inhalt zurück.
- Bei Anfrage der Funktion „Schreibe in Holding Register oder Coil" (05h, 06h, 0Fh, 10h) sendet der SLAVE sofort eine Antwort.
- Bei Anfrage der Funktion „Lese Holding Register oder Coil" (01h, 03h) sendet der SLAVE eine Antwort mit der gleichen Slave-Adresse, Funktionsnummer und Datenformat wie bei der Anfrage.

Antworten bei Auftreten eines Fehlers:

- Bei Fehlererkennung während einer Anfrage (außer bei einem Übertragungsfehler) sendet der SLAVE ohne etwas auszuführen eine Fehlerantwort.
- Der Fehler kann in der Funktionsnummer der Antwort kontrolliert werden. Die Funktions-nummer der Fehlerantwort entspricht der Funktionsnummer auf der ein Wert von 80h addiert.
- Die Fehlerbedeutung ist dem Fehlercode zu entnehmen

Rahmenformat Antwort
Slave-Adresse
Funktionsnummer
Fehlercode
Fehlerüberwachung CRC-16

Fehlercode	
Funktions-nummer	Beschreibung
01h	Ausgewählte Funktion wird nicht unterstützt
02h	Ausgewählte Adresse nicht vorhanden
03h	Ausgewähltes Datenformat nicht korrekt
21h	Geschriebene Daten außerhalb des Bereichs
22h	Ausgewählte Funktion bei SLAVE nicht vorhanden • Registerwert der Funktion kann während Betrieb nicht geändert werden • Funktion benötigt ENTER-Befehl während Betrieb • Beschreiben eines Registers während einer Störung • Beschreiben einer nicht erlaubten I/O-Konfiguration • Beschreiben eines Registers während „Störung löschen" aktiv • Beschreiben eines Registers während Auto-tuning • Beschreiben in ein paßwortgeschütztes Register etc.
23h	Beschreiben von nur lesbaren Registern/Coils

Keine Antwort:
In den folgenden Fällen bearbeitet der SLAVE die Anfrage nicht:

- Anfrage in der Betriebsart „Broadcasting" (Slave-Adresse 0 oder 250h-254h)
- Übertragungsfehler während einer Anfrage
- Unterschiedlich eingestellte Slave-Adressen bei Anfrage und SLAVE
- Zeitabstand zwischen zwei Anfragen ist für eine Antwort zu klein (<3,5 Zeichen)
- Datenlänge der Anfrage ungültig
- Fehlerhafte Fehlerüberwachung

Bei fehlgeschlagener Antwort einer Übertragung kann die gleiche Anfrage unter Verwendung einer Verzögerungszeit erneut gesendet werden.

Beschreibung der Funktionsnummern

Funktion: Lese Coil-Status (01h)
Diese Funktion liest den Status (ON/OFF) der ausgewählten Coils

Beispiel:
Auslesen der Digitaleingänge [1] … [7] an einem SLAVE mit der Adresse „1“.
Digitaleingänge haben folgenden Zustand

Beschreibung	Werte						
Coil-Nr.	0007h	0008h	0009h	000Ah	000Bh	000Ch	000Dh
Digitaleingang	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Coil-Status	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	01
2	Funktionsnummer	01
3	Startadresse Coil (MSB) ***2)**	00
4	Startadresse Coil (LSB) ***2)**	07
5	Anzahl Coils (MSB) ***3)**	00
6	Anzahl Coils (LSB) ***3)**	07
7	CRC-16 (MSB)	9D
8	CRC-16 (LSB)	C5

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	01
2	Funktionsnummer	01
3	Datenlänge (In Byte)	01
4	Daten Coils ***4)**	45
5	CRC-16 (MSB)	12
6	CRC-16 (LSB)	1A

***1)** Betriebsart „Broadcasting“ inaktiv
***2)** Bei deaktiviertem „Modicon Mode“ beginnt die Startadresse Coils bei 0. Coil-Adressen 1-31 werden zu 0-30. Startadresse der Coils verschiebt sich zur angegebenen Adresse aus der Modbus Coil-Liste um einen Wert nach unten (Startadresse Coil = Coil-Adresse - 1 // 0006h=0007h-1)
***3)** Bei Einstellung 0 oder größer 31 wird eine Fehlermeldung „03h“ gesendet.
In diesem Fall: 00 07 => Lesen von 7 Coils (Digitaleingang 1 … 7)
***4)** Daten der ausgewählten Bytes
In diesem Fall: 45h=69d=01010001b
Digitaleingang 1
Digitaleingang 3
Digitaleingang 7

- Daten in der Antwort zeigen den Status der Digitaleingänge der Coils 0007h … 000Dh
- Datenwert „45h=01010001b“ entspricht Coil-Nr. 0007h dem LSB

- Ist ein zu lesendes Coil außerhalb des definierten Bereichs, enthält das letzte Coil, zur Signalisierung das sich Coils außerhalb des Bereiches befinden, eine „0“
- Bei nicht korrekt ausgeführtem Befehl, siehe Fehlerantwort in diesem Kapitel

Funktion: Lese Holding Register (03h)
Diese Funktion liest den Inhalt der ausgewählten aufeinander folgenden Holding Register

Beispiel:
Auslesen einer vorangegangenen Störmeldung an einem SLAVE mit der Adresse „2".
Aus der vorangegagenen Störmeldung des Störmelderegisters werden Fehler-Code (E03.4, Überstrom), aktuelle Frequenz, Ausgangsstrom und die Zwischenkreisspannung ausgelesen

Beschreibung	d081			
	(Fehlercode)	(Frequenz)	(Ausgangsstrom)	(Zwischenkreisspg.)
Holding Register	0012h	0014h	0016h	0017h
Störmeldung	E03.4	12,34Hz	3,0A	284V

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	02
2	Funktionsnummer	03
3	Startadresse Holding Register (MSB) ***2)**	00
4	Startadresse Holding Register (LSB) ***2)**	12
5	Anzahl Holding Register (MSB) ***3)**	00
6	Anzahl Holding Register (LSB) ***3)**	06
7	CRC-16 (MSB)	95
8	CRC-16 (LSB)	CD

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	02
2	Funktionsnummer	03
3	Datenlänge (in Byte) ***4)**	0C
4	Daten Holding Register 1 (MSB) ***5)**	00
5	Daten Holding Register 1 (LSB) ***5)**	03
6	Daten Holding Register 2 (MSB) ***6)**	00
7	Daten Holding Register 2 (LSB) ***6)**	04
8	Daten Holding Register 3 (MSB) ***7)**	00
9	Daten Holding Register 3 (LSB) ***7)**	00
10	Daten Holding Register 4 (MSB) ***7)**	04
11	Daten Holding Register 4 (LSB) ***7)**	D2
12	Daten Holding Register 5 (MSB) ***8)**	00
13	Daten Holding Register 5 (LSB) ***8)**	1E
14	Daten Holding Register 6 (MSB) ***9)**	01
15	Daten Holding Register 6 (LSB) ***9)**	1C
16	CRC-16 (MSB)	77
17	CRC-16 (LSB)	3D

***1)** Betriebsart „Broadcasting" inaktiv
***2)** Bei deaktiviertem „Modicon Mode"beginnt die Startadresse Holding Register bei 0. Startadresse der Holding Register verschiebt sich zur angegebenen Adresse aus der Modbus Holding Register-Liste um einen Wert nach unten
(Startadresse Holding Register = Holding Register-Adresse - 1 // 0011h=0012h-1)
***3)** Auslesen von 6 Holding Registern (0012h … 0017h). Holding Register bestehen aus MSB und LSB
***4)** Angabe der gelesenen Holding Register in Bytes. Hier wurden 12 Bytes (0Ch) gelesen
***5)** Angabe des Fehler-Code: **00 03h->03d->E03 (Überstrom)**
***6)** Angabe des Betriebszustandes im Fehlerfall: **00 04h->4d->.4 (Hochlauf)**
***7)** Angabe der Frequenz im Fehlerfall: **00 00 04 D2h->1234d->12,34Hz**
***8)** Angabe des Ausgangsstroms im Fehlerfall: **00 1E->30d->3,0A**
***9)** Angabe der Zwischenkreisspannung im Fehlerfall: **01 1Ch->284d->284V**

- Bei nicht korrekt ausgeführtem Befehl, siehe Fehlerantwort in diesem Kapitel

Funktion: Schreibe in ein Coil (05h)
Diese Funktion schreibt Daten in ein Coil. Die Möglichkeit zur Beschreibung des Coils ist dafür Voraussetzung. Änderungen der Coils von OFF->ON bzw. ON->OFF wird wie folgt realisiert:

Datenänderung	Coil Status	
	OFF->ON	ON->OFF
Daten (MSB)	FFh	00h
Daten (LSB)	00h	00h

Beispiel:
Senden eines Befehls „RUN" an einen SLAVE mit der Adresse „3". Coil-Adresse für den Startbefehl ist 0001h (Voraussetzung: Parameter A002=03).

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	03
2	Funktionsnummer	05
3	Adresse Coil (MSB) ***2)**	00
4	Adresse Coil (LSB) ***2)**	01
5	Daten Coil (MSB) ***3)**	FF
6	Daten Coil (LSB) ***3)**	00
7	CRC-16 (MSB)	8C
8	CRC-16 (LSB)	A3

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	03
2	Funktionsnummer	05
3	Adresse Coil (MSB) ***2)**	00
4	Adresse Coil (LSB) ***2)**	01
5	Daten Coil (MSB)) ***3)**	FF
6	Daten Coil (LSB)) ***3)**	00
7	CRC-16 (MSB)	8C
8	CRC-16 (LSB)	A3

***1)** Betriebsart „Broadcasting" inaktiv
***2)** Bei deaktiviertem „Modicon Mode" beginnt die Startadresse Coils bei 0. Coil-Adressen 1-31 werden zu 0-30. Startadresse der Coils verschiebt sich zur angegebenen Adresse aus der Modbus Coil-Liste um einen Wert nach unten (Adresse Coil = Coil-Adresse - 1 // 0000h=0001h-1)
***3)** FF00h: OFF->ON

- Bei nicht korrekt ausgeführtem Befehl, siehe Fehlerantwort in diesem Kapitel

Funktion: Schreibe in ein Holding Register (06h)
Diese Funktion schreibt Daten in ein Holding Register. Die Möglichkeit zur Beschreibung des Holding Registers ist dafür Voraussetzung.

Beispiel:
Senden eines Frequenzsollwertes von 50,00Hz an einen SLAVE mit der Adresse „4“. Holding Register-Adresse für den Frequenzsollwert ist 0001h (Voraussetzung: Parameter A001=03).

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	04
2	Funktionsnummer	06
3	Adresse Holding Register (MSB) ***2)**	00
4	Adresse Holding Register (LSB) ***2)**	01
5	Daten Holding Register (MSB)	13
6	Daten Holding Register (LSB)	88
7	CRC-16 (MSB)	0D
8	CRC-16 (LSB)	8C

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	04
2	Funktionsnummer	06
3	Adresse Holding Register (MSB) ***2)**	00
4	Adresse Holding Register (LSB) ***2)**	01
5	Daten Holding Register (MSB))	13
6	Daten Holding Register (LSB))	88
7	CRC-16 (MSB)	0D
8	CRC-16 (LSB)	8C

***1)** Betriebsart „Broadcasting“ inaktiv

***2)** Adressen der Holding Register für Fequenzsollwert setzen sich aus 2 Holding Register zusammen. Dies ist dadurch begründet, dass auch Frequenzen größer als 400Hz eingegeben werden können
50,00Hz->5000d->1388h
400,00Hz->40000d->9C40h
655,35Hz->65535d->FFFFh (Grenze für ein Holding Register)
1000,00Hz->100000d->186A0 (Nutzung des zweiten Holding Registers, Bei Eingabewerte die das zweite Holding Register benötigen ist die Funktion „Schreibe in mehrere Holding Register (10h)“ zu verwenden)
Bei deaktiviertem „Modicon Mode beginnt die Startadresse Holding Register bei 0. Startadresse Holding Register verschiebt sich zur angegebenen Adresse aus der Modbus Holding Register-Liste um einen Wert nach unten
(Startadresse Holding Register = Holding Register-Adresse - 1 // 0001h=0002h-1)

Eine Änderung des anzuzeigenden Wertes im Umrichter wird in der Anzeige nicht sofort aktualisiert, sondern erst nach erneutem Aufruf des Parameters.

- Bei nicht korrekt ausgeführtem Befehl, siehe Fehlerantwort in diesem Kapitel

Funktion: Rückschleifentest (08h)
Diese Funktion testet die Kommunikation zwischen MASTER und SLAVE. Für Testdaten können beliebige Werte verwendet werden.

Beispiel:
Senden von Testdaten an einen SLAVE mit der Adresse „5“.

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	05
2	Funktionsnummer	08
3	Schleifentest (MSB)	00
4	Schleifentest (LSB)	00
5	Daten (MSB)	beliebig
6	Daten (LSB)	beliebig
7	CRC-16 (MSB)	CRC
8	CRC-16 (LSB)	CRC

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	05
2	Funktionsnummer	08
3	Schleifentest (MSB)	00
4	Schleifentest (LSB)	00
5	Daten (MSB))	beliebig
6	Daten (LSB))	beliebig
7	CRC-16 (MSB)	CRC
8	CRC-16 (LSB)	CRC

***1)** Betriebsart „Broadcasting“ inaktiv

Testdaten für den Rückschleifentest sind nur das Echo (Anfrage:00 00h, Antwort:00 00h) und nicht für andere Befehle.

Funktion: Schreiben in mehrere Coils (0Fh)
Diese Funktion schreibt Daten in aufeinander folgende Coils

Beispiel:
Änderung des Status der Digitaleingänge [1] … [7] an einem SLAVE mit der Adresse „6". Digitaleingänge sollen folgenden Zustand haben

Beschreibung	Werte						
Coil-Nr.	0007h	0008h	0009h	000Ah	000Bh	000Ch	000Dh
Digitaleingang	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Coil-Status	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	06
2	Funktionsnummer	0F
3	Startadresse Coil (MSB) ***2)**	00
4	Startadresse Coil (LSB) ***2)**	07
5	Anzahl Coils (MSB	00
6	Anzahl Coils (LSB)	07
7	Anzahl Bytes) ***3)**	02
8	Daten Coils (MSB)	17
9	Daten Coils (MSB)	00
10	CRC-16 (LSB)	06
11	CRC-16 (MSB)	98

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	06
2	Funktionsnummer	0F
3	Startadresse Coil (MSB) ***2)**	00
4	Startadresse Coil (LSB) ***2)**	07
5	Anzahl Coils (MSB)	00
6	Anzahl Coils (LSB)	07
7	CRC-16 (MSB)	F4
8	CRC-16 (LSB)	08

***1)** Betriebsart „Broadcasting" inaktiv
***2)** Bei deaktiviertem „Modicon Mode" beginnt die Startadresse Coils bei 0. Coil-Adressen 1-31 werden zu 0-30. Startadresse der Coils verschiebt sich zur angegebenen Adresse aus der Modbus Coil-Liste um einen Wert nach unten (Adresse Coil = Coil-Adresse - 1 // 0006h=0007h-1)
***3)** Anzahl Bytes als gerade Werte, da Bytes aus einem MSB und LSB bestehen

Digitaleingänge werden als „ON" erkannt, wenn entweder an der Steuerklemme das ensprechende Potential anliegt oder die Einstellung über eine Datenkommunikation erfolgt. Unter Parameter d005 im Umrichter werden nur die Signale an den Steuerklemmen wiedergegeben.

- Bei nicht korrekt ausgeführtem Befehl, siehe Fehlerantwort in diesem Kapitel

Funktion: Schreibe in mehrere Holding Register (10h)
Diese Funktion schreibt Daten in aufeinander folgende Holding Register

Beispiel:
Senden einer Hochlauframpe von 3000,00s an einen SLAVE mit der Adresse „7“. Holding Register-Adresse für die Hochlauframpe ist 1103h.

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	07
2	Funktionsnummer	10
3	Startadresse Holding Register (MSB) ***2)**	11
4	Startadresse Holding Register (LSB) ***2)**	03
5	Anzahl Holding Register (MSB)	00
6	Anzahl Holding Register (LSB)	02
7	Anzahl Bytes ***3)**	04
8	Daten Holding Register 1 (MSB) ***4)**	00
9	Daten Holding Register 1 (LSB) ***4)**	04
10	Daten Holding Register 2 (MSB) ***4)**	93
11	Daten Holding Register 2 (LSB) ***4)**	E0
12	CRC-16 (MSB)	7D
13	CRC-16 (LSB)	53

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	07
2	Funktionsnummer	10
3	Startadresse Holding Register (MSB)	11
4	Startadresse Holding Register (LSB)	03
5	Anzahl Holding Register (MSB)	00
6	Anzahl Holding Register (LSB)	02
7	CRC-16 (MSB)	B4
8	CRC-16 (LSB)	54

***1)** Betriebsart „Broadcasting“ inaktiv
***2)** Bei deaktiviertem „Modicon Mode“ beginnt die Startadresse Holding Register bei 0. Startadresse Holding Register verschiebt sich zur angegebenen Adresse aus der Modbus Holding Register-Liste um einen Wert nach unten
(Startadresse Holding Register = Holding Register-Adresse - 1 // 1102h=1103h-1)
***3)** Anzahl der zu ändernden Bytes, nicht Anzahl der Holding Register
***4)** In diesem Fall muss der Wert auf 2 Holding Register aufgeteilt werden
3000,00s->300000d->0004 93E0h

- Bei nicht korrekt ausgeführtem Befehl, siehe Fehlerantwort in diesem Kapitel

Funktion: Lese / Schreibe in mehrere Holding Register (17h)
Diese Funktion liest und schreibt Daten in aufeinander folgende Holding Register

Beispiel:
Senden eines Frequenzsollwertes (F001) von 50,00Hz an einen SLAVE mit der Adresse „8" und Lesen des aktuellen Frequenzsollwertes (d001).

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	08
2	Funktionsnummer	17
3	Startadresse zu lesender Holding Register (MSB) ***1)**	10
4	Startadresse zu lesender Holding Register (LSB) ***1)**	01
5	Anzahl zu lesender Holding Register (MSB)	00
6	Anzahl zu lesender Holding Register (LSB)	02
7	Startadresse zu schreibender Holding Register (MSB)	00
8	Startadresse zu schreibender Holding Register (LSB)	01
9	Anzahl zu schreibender Holding Register (MSB)	00
10	Anzahl zu schreibender Holding Register (LSB)	02
11	Anzahl zu schreibender Bytes	04
12	Daten zu schreibender Holding Register 1 (MSB) ***2)**	00
13	Daten zu schreibender Holding Register 1 (LSB) ***2)**	01
14	Daten zu schreibender Holding Register 2 (MSB)	13
15	Daten zu schreibender Holding Register 2 (LSB)	88
16	CRC-16 (MSB)	F4
17	CRC-16 (LSB)	86

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse	08
2	Funktionsnummer	17
3	Anzahl zu lesender Bytes	04
4	Daten zu lesender Holding Register 1 (MSB)	00
5	Daten zu lesender Holding Register 1 (LSB)	00
6	Daten zu lesender Holding Register 2 (MSB)	13
7	Daten zu lesender Holding Register 2 (LSB)	88
8	CRC-16 (MSB)	F4
9	CRC-16 (LSB)	71

***1)** Bei deaktiviertem „Modicon Mode" beginnt die Startadresse Holding Register bei 0. Startadresse Holding Register verschiebt sich zur angegebenen Adresse aus der Modbus Holding Register-Liste um einen Wert nach unten
(Startadresse Holding Register = Holding Register-Adresse - 1 // 1000h=1001h-1)
***2)** Bei deaktiviertem „Modicon Mode" beginnt die Startadresse Holding Register bei 0. Startadresse Holding Register verschiebt sich zur angegebenen Adresse aus der Modbus Holding Register-Liste um einen Wert nach unten
(Startadresse Holding Register = Holding Register-Adresse - 1 // 0000h=0001h-1)

- Bei nicht korrekt ausgeführtem Befehl, siehe Fehlerantwort in diesem Kapitel

Fehlerantwort

- Bei Fehlererkennung während einer Anfrage (außer bei Betriebsart „Broadcasting“) sendet der SLAVE eine Fehlerantwort.
- Der Fehler kann in der Funktionsnummer der Antwort kontrolliert werden. Die Funktions-nummer der Fehlerantwort entspricht der Funktionsnummer auf der ein Wert von 80h addiert.
- Die Fehlerbedeutung ist dem Fehlercode zu entnehmen

Rahmenformat Fehlerantwort
Slave-Adresse
Funktionsnummer
Fehlercode
Fehlerüberwachung CRC-16

Funktionsnummer	
Anfrage	Fehlerantwort
01h	81h
03h	83h
05h	85h
06h	86h
0Fh	8Fh
10h	90h
17h	97h

Fehlercode	
Funktions-nummer	Beschreibung
01h	Ausgewählte Funktion wird nicht unterstützt
02h	Ausgewählte Adresse nicht vorhanden
03h	Ausgewähltes Datenformat nicht korrekt
21h	Geschriebene Daten außerhalb Bereich des Holding Registers
22h	Ausgewählte Funktion bei SLAVE nicht vorhanden • Registerwert der Funktion kann während Betrieb nicht geändert werden • Funktion benötigt ENTER-Befehl während Betrieb (bei Unterspannung) • Beschreiben eines Registers während einer Störung (bei Unterspannung) • Beschreiben einer nicht erlaubten I/O-Konfiguration • Beschreiben eines Registers während „Störung löschen“ aktiv • Beschreiben eines Registers während Auto-tuning • Beschreiben in ein paßwortgeschütztes Register etc.
23h	Beschreiben von nur lesbaren Registern/Coils

Funktion: Speichern von geänderten Registerdaten (ENTER-Befehl, 0900h)

Bei Funktionsnummer „Schreiben in ein Holding Register" (06h) oder „Schreiben in mehrere Holding Register" (10h) wird der geänderte Wert im Register sofort übernommen, jedoch nicht im EEPROM abgespeichert. Bei Spannungsverlust wird das Register mit dem ursprünglichen Wert geladen.
Zur Speicherung des geänderten Wertes im EEPROM muss die Änderung mit einem ENTER-Befehl abgeschlossen werden. Bei Änderung bestimmter Parameter müssen die Motordaten neu berechnet werden. In diesem Fall muss eine Neuberechnung der Motorparameter mit dem ENTER-Befehl gesendet werden.

Zur Anwendung des ENTER-Befehls (Registeradresse 0900h) muss eine Funktionsnummer „Schreibe in ein Holding Register" (06h) verwendet werden. Die Daten für das Holding Register des ENTER-Befehls entsprechen folgenden Funktionen

Einstellwert	Beschreibung
0000	Neuberechnung der Motorparameter
0001	Einstellung speichern
0002 … FFFF	Neuberechnung und Speicherung der Motorparameter

Bei Änderung folgender Parameter müssen die Motordaten neu berechnet werden. Eine Neuberechnung kann mit den Einstellwerten 0000 oder 0002 im Holding Register des ENTER-Befehls erfolgen.

Parameterliste zur Neuberechnung der Motordaten

Funktionsnummer	Funktion
A003/A203	Motornennfrequenz / Eckfrequenz
A004/A204	Maximalfrequenz
A044/A244	Arbeitsverfahren
A082/A282	Motorspannung / Netzspannung
b112	Frequenz 7 bei U/f frei
H002/H202	Motordaten
H003/H203	Motorleistung
H004/H204	Motorpolzahl
H005/H205	Drehzahlregler-Ansprechgeschwindigkeit
H020/H220 … H024/H224	Standard-Motorkonstanten
H030/H230 … H034/H234	Autotuning-Motorkonstanten

- Der SLAVE sendet bei empfangen eines ENTER-Befehls eine Antwort und schreibt anschließend die Daten in das EEPROM. Der Schreibstatus kann mittels auslesen eines Coils (Coil-Adresse 0049h) überwacht werden.
- Die Lebensdauer des EEPROM ist begrenzt (ca. 100.000 Schreibbefehle) Ein häufiges Anwenden des ENTER-Befehls verringert die Lebensdauer.

Beispiel:
Ausführen eines ENTER-Befehls (Einstellungen speichern) an einen SLAVE mit der Adresse „9"

Anfrage

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	09
2	Funktionsnummer	06
3	Adresse Holding Register (MSB)	09
4	Adresse Holding Register (LSB)	00
5	Daten Holding Register (MSB)	00
6	Daten Holding Register (LSB)	01
7	CRC-16 (MSB)	0D
8	CRC-16 (LSB)	8C

Antwort

Nr.	Feldname	Beispiel (Hex)
1	Slave-Adresse ***1)**	09
2	Funktionsnummer	06
3	Adresse Holding Register (MSB)	09
4	Adresse Holding Register (LSB)	00
5	Daten Holding Register (MSB))	00
6	Daten Holding Register (LSB))	01
7	CRC-16 (MSB)	0D
8	CRC-16 (LSB)	8C

***1)** Betriebsart „Broadcasting" inaktiv

EEPROM-Schreibmodus

- Zur Aktivierung des EEPROM-Schreibmodus wird bei Funktionen „Schreibe in ein/mehrere Holding Register" (06h/10h) in die Register-Adresse (0902h) eine „1" eingetragen.
- Erfolgt eine Wertänderung durch die Funktionen „Schreibe in ein/mehrere Holding Register" (06h/10h) nach Aktivierung des EEPROM-Schreibmodus, wird der neue Wert sowohl im flüchtigen Speicher (RAM) wie auch im nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) abgespeichert. Dabei wird der eigentliche EEPROM-Schreibmodus abgebrochen
- Wird während der Aktivierung des EEPROM-Schreibmodus eine weitere Funktion gesendet, wird der Schreibmodus abgebrochen.

Unterschied zwischen ENTER-Befehl (0900h) und EEPROM-Schreibmodus (0902h)

ENTER-Befehl

MASTER WJ200

Parameteränderung 1 — Schreibe in RAM

Parameteränderung 2 — Schreibe in RAM

Parameteränderung 3 — Schreibe in RAM

ENTER-Befehl (0900h=1) — Schreiben alle Daten in EEPROM

EEPROM-Schreibmodus

MASTER WJ200

EEPROM-Schreibmodus aktiv (0902h=1) — Schreibe Daten in RAM und EEPROM (nur geänderte Daten)

Parameteränderung 1

Parameteränderung 2 — Schreibe in RAM

Parameteränderung 3 — Schreibe in RAM

Der EEPROM-Schreibmodus ist für eine Parameteränderung aktiv

12.1 Parameter zur seriellen Kommunikation Modbus RTU

C071	Baudrate	05
03	2400bps	
04	4800bps	
05	9600bps	
06	19200bps	
07	38400bps	
08	57600bps	
09	76800bps	
10	115200bps	

C072	Adresse	1
Einstellbereich	1…247	

C074	Parität	00
00	Keine Parität	
01	Gerade Parität	
02	Ungerade Parität	

C075	Stoppbits	1
Einstellbereich	1 oder 2 Stoppbits	

C076	Verhalten nach Kommunikationsstörung	02
00	Störmeldung E60/E69	
01	Stop, Störmeldung E60/E69	
02	Störungen ignorieren	
03	Freier Auslauf	
04	Stop	

C077	Zulässiger Timeout	0,00s
Einstellbereich	0…99,99s	

C078	Wartezeit	0ms
Einstellbereich	0…1000ms	

12.3 Parameterliste zur Kommunikation Modbus RTU

Parameterliste Coils

In der folgenden Tabelle werden die grundlegenden Coils zur Kommunikation zwischen einem SLAVE und MASTER aufgelistet.

- Coil-Nr.: Register-Adresse des entsprechenden Coils (Binäres Datenformat, 1Bit) in hexadezimaler Darstellung
- Funktion: Funktionsbeschreibung des entsprechenden Coils
- R/W: Lese- (R) oder Schreib-/Lesezugriff (R/W) auf Umrichterdaten
- Einstellbereich: Einstellmöglichkeiten des entsprechenden Coils

Coil-Nr.	Funktion	R/W	Einstellbereich
0000h	Nicht verwendet	-	Nicht zugreifbar
0001h	Startbefehl	R/W	1: RUN, 0: Stop (A002/A202=03)
0002h	Drehrichtungsvorgabe	R/W	1: RV, 0: FWD (A002/A202=03)
0003h	Störung extern (EXT)	R/W	1: Störung, 0: Keine Störung
0004h	Störung löschen (RS)	R/W	1: Störung löschen
0005h	Reserviert	-	-
0006h	Reserviert	-	-
0007h	Digitaleingang 1	R/W	1: ON, 0: OFF ***1)**
0008h	Digitaleingang 2	R/W	1: ON, 0: OFF ***1)**
0009h	Digitaleingang 3	R/W	1: ON, 0: OFF ***1)**
000Ah	Digitaleingang 4	R/W	1: ON, 0: OFF ***1)**
000Bh	Digitaleingang 5	R/W	1: ON, 0: OFF ***1)**
000Ch	Digitaleingang 6	R/W	1: ON, 0: OFF ***1)**
000Dh	Digitaleingang 7	R/W	1: ON, 0: OFF ***1)**
000Eh	Reserviert	-	-
000Fh	Betriebsstatus	R	1: RUN, 0: Stop (wie d003)
0010h	Drehrichtung	R	1: RV, 0: FWD (wie d003)
0011h	Betriebsbereitschaft	R	1: Betriebsb., 0: N. betriebsb.
0012h	Reserviert	-	-
0013h	Betrieb (RUN)	R	1: Während Störung, 0: Normal
0014h	Frequenzsollwert erreicht (FA1)	R	1: ON, 0: OFF
0015h	Frequenz überschritten 1 (FA2)	R	1: ON, 0: OFF
0016h	Strom überschritten (OL)	R	1: ON, 0: OFF
0017h	PID-Regelabweichung (OD)	R	1: ON, 0: OFF
0018h	Störung (AL)	R	1: ON, 0: OFF
0019h	Frequenz überfahren 1 (FA3)	R	1: ON, 0: OFF
001Ah	Drehmoment überschritten (OTQ)	R	1: ON, 0: OFF
001Bh	Reserviert	-	-
001Ch	Unterspannung (UV)	R	1: ON, 0: OFF
001Dh	Drehmomentbegrenzung aktiv (TRQ)	R	1: ON, 0: OFF
001Eh	Betriebszeit überschritten (RNT)	R	1: ON, 0: OFF
001Fh	Netz-Ein-Zeit überschritten (ONT)	R	1: ON, 0: OFF
0020h	Motor überlastet (THM)	R	1: ON, 0: OFF
0021h	Reserviert	-	-
0022h	Reserviert	-	-
0023h	Reserviert	-	-
0024h	Reserviert	-	-
0025h	Reserviert	-	-
0026h	Bremsen-Freigabe-Signal (BRK)	R	1: ON, 0: OFF
0027h	Bremsen-Störung (BER)	R	1: ON, 0: OFF
0028h	Drehzahl=0 (ZS)	R	1: ON, 0: OFF

Coil-Nr.	Funktion	R/W	Einstellbereich
0029h	Drehzahlabweichung (DSE)	R	1: ON, 0: OFF
002Ah	Istposition=Sollposition (POK)	R	1: ON, 0: OFF
002Bh	Frequenz überschritten 2 (FA4)	R	1: ON, 0: OFF
002Ch	Frequenz überfahren 2 (FA5)	R	1: ON, 0: OFF
002Dh	Strom überschritten 2 (OL2)	R	1: ON, 0: OFF
002Eh	Analogsollwertkomparator Eingang O (ODc)	R	1: ON, 0: OFF
002Fh	Analogsollwertkomparator Eingang OI (OIDc)	R	1: ON, 0: OFF
0030h	Reserviert	-	-
0031h	Reserviert	-	-
0032h	PID-Istwertüberwachung (FBV)	R	1: ON, 0: OFF
0033h	Modbus-Netzwerkfehler (NDc)	R	1: ON, 0: OFF
0034h	Ergebnis Logische Verknüpfung 1 (LOG1)	R	1: ON, 0: OFF
0035h	Ergebnis Logische Verknüpfung 2 (LOG2)	R	1: ON, 0: OFF
0036h	Ergebnis Logische Verknüpfung 3 (LOG3)	R	1: ON, 0: OFF
0037h	Reserviert	-	-
0038h	Reserviert	-	-
0039h	Reserviert	-	-
003Ah	Warnung Kondensator-Lebensdauer (WAC)	R	1: ON, 0: OFF
003Bh	Warnung Lüfterdrehzahl reduziert (WAF)	R	1: ON, 0: OFF
003Ch	Startbefehl (FR)	R	1: ON, 0: OFF
003Dh	Kühlkörper-Übertemperatur (OHF)	R	1: ON, 0: OFF
003Eh	Strom unterschritten (LOC)	R	1: ON, 0: OFF
003Fh	Reserviert	-	-
0040h	Reserviert	-	-
0041h	Reserviert	-	-
0042h	Reserviert	-	-
0043h	Reserviert	-	-
0044h	Reserviert	-	-
0045h	Umrichter bereit (IRDY)	R	1: ON, 0: OFF
0046h	Rechtslauf (FWR)	R	1: ON, 0: OFF
0047h	Linkslauf (RVR)	R	1: ON, 0: OFF
0048h	Schwerwiegender Hardwarefehler (MJA)	R	1: ON, 0: OFF
0049h	Schreibstatus Daten	R	1: Schreibvorgang aktiv
004Ah	CRC-Fehler	R	1: Fehler, 0= Kein Fehler ***2)**
004Bh	Überlauffehler	R	1: Fehler, 0= Kein Fehler ***2)**
004Ch	Rahmenfehler	R	1: Fehler, 0= Kein Fehler ***2)**
004Dh	Paritätsfehler	R	1: Fehler, 0= Kein Fehler ***2)**
004Eh	Checksum-Fehler	R	1: Fehler, 0= Kein Fehler ***2)**
004Fh	Reserviert	-	-
0050h	Window Comparator Eingang O (WCO)	R	1: ON, 0: OFF
0051h	Window Comparator Eingang OI (WCOI)	R	1: ON, 0: OFF
0052h	Reserviert	-	-
0053h	Reserviert	-	-
0054h	Frequenzsollwert über Bedieneinheit (FREF)	R	1: Bedieneinheit, 0: and. Quelle
0055h	Startbefehl über Bedieneinheit (REF)	R	1: Bedieneinheit, 0: and. Quelle
0056h	2. Parametersatz angewählt (SETM)	R	1: 2. P.-satz, 0: 1. P.-satz
0057h	Reserviert	-	-
0058h	Reserviert	-	-
0059h	Nicht verwendet	-	Nicht zugreifbar
005Ah	Nicht verwendet	-	Nicht zugreifbar

***1)** Zustand der Digitaleingänge über serielle Kommunikation (Modbus RTU) veränderbar. Erkennung Status „ON" sowohl durch Setzten über Modbus oder Signal an der Klemme.

***2)** Übertragungsfehler werden erst mit einem Befehl „Störung löschen" zurückgesetzt. Signal an Klemme ist vorrangig.

Parameterliste Holding Register

In der folgenden Tabelle werden sämtliche Holding Register zur Kommunikation zwischen einem SLAVE und MASTER aufgelistet.

- Holding Register: Register-Adresse des entsprechenden Holding Registers (16bit Datenformat, 1 Wort) in hexadezimaler Darstellung. Einige Adressen setzen sich aus einem LOW- und HIGH-Wort zusammen.
- Funktion: Funktionsbeschreibung des entsprechenden Holding Registers.
- Funktions-Nr.: Parameter entsprechend Beschreibung Bedieneinheit
- R/W: Lese- (R) oder Schreib-/Lesezugriff (R/W) auf Umrichterdaten
- Einstellbereich: Einstellmöglichkeiten des entsprechenden Holding Registers
- Auflösung: Auflösung bzw. Einheit des entsprechenden Holding Registers

Holding Register Frequenzsollwert und Fehlerspeicher

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
0000h	Reserviert	-	-	-	-
0001h	Anzeige / Eingabe Frequenzsollwert	F001 (HIGH-Wort)	R/W	0 … A004 (aktiv bei A001=03)	0,01Hz
0002h		F001 (LOW-Wort)			
0003h	Umrichterstatus A	-	R	0:Initialisierung 2:Stop 3:Betrieb 4:Freier Auslauf 5:Einrichten (Tippen) 6:Gleichstrombremse 7:Neustart 8:Störung 9:Unterspannung	
0004h	Umrichterstatus B	-	R	0:Während Stillstand 1:Wahrend Betrieb 2:Während Störung	
0005h	Umrichterstatus C	-	R	0:- **1:Stop** 2:Runterlauf 3:Konstante Geschwindigkeit 4:Hochlauf 5:Rechtslauf 6:Linkslauf 7:Wechsel Rechts-/Linkslauf 8:Wechsel Links-/Rechtslauf 9:Start Rechtslauf 10:Start Linkslauf	
0006h	Istwert PID-Regler	-	R/W	0 … 10000	0,01%
0007h **…** **0010h**	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
0011h	Gesamtzahl der aufgetretenen Störungen	d080	R	0 … 65530	1
0012h	1. Störung: Fehlercode	d081	R	Siehe Kapitel 8 „Störmeldungen“	-
0013h	1. Störung: Umrichterstatus				-
0014h	1. Störung: Ausgangsfrequenz (HB)			0 … 100000	0,01Hz
0015h	1. Störung: Ausgangsfrequenz (LB)				
0016h	1. Störung: Motorstrom			Motorstrom bei Störung	0,01A
0017h	1. Störung: Zwischenkreissp.			Zwischenkreisspannung bei Störung	0,1V
0018h	1. Störung: Betriebszeit (HB)			Betriebszeit bei Störung	1h
0019h	1. Störung: Betriebszeit (LB				
001Ah	1. Störung: Netz-Ein Zeit (HB)			Netz-Ein Zeit bei Störung	1h
001Bh	1. Störung: Netz-Ein Zeit (LB)				
001Ch	2. Störung: Fehlercode	d082	R	Siehe Kapitel 8 „Störmeldungen“	-
001Dh	2. Störung: Umrichterstatus				-
001Eh	2. Störung: Ausgangsfrequenz (HB)			0 … 100000	0,01Hz
001Fh	2. Störung: Ausgangsfrequenz (LB)				
0020h	2. Störung: Motorstrom			Motorstrom bei Störung	0,01A
0021h	2. Störung: Zwischenkreissp.			Zwischenkreisspannung bei Störung	0,1V
0022h	2. Störung: Betriebszeit (HB)			Betriebszeit bei Störung	1h
0023h	2. Störung: Betriebszeit (LB				
0024h	2. Störung: Netz-Ein Zeit (HB)			Netz-Ein Zeit bei Störung	1h
0025h	2. Störung: Netz-Ein Zeit (LB)				
0026h	3. Störung: Fehlercode	d083	R	Siehe Kapitel 8 „Störmeldungen“	-
0027h	3. Störung: Umrichterstatus				-
0028h	3. Störung: Ausgangsfrequenz (HB)			0 … 100000	0,01Hz
0029h	3. Störung: Ausgangsfrequenz (LB)				
002Ah	3. Störung: Motorstrom			Motorstrom bei Störung	0,01A
002Bh	3. Störung: Zwischenkreissp.			Zwischenkreisspannung bei Störung	0,1V
002Ch	3. Störung: Betriebszeit (HB)			Betriebszeit bei Störung	1h
002Dh	3. Störung: Betriebszeit (LB				
002Eh	3. Störung: Netz-Ein Zeit (HB)			Netz-Ein Zeit bei Störung	1h
002Fh	3. Störung: Netz-Ein Zeit (LB)				
0030h	4. Störung: Fehlercode	d084	R	Siehe Kapitel 8 „Störmeldungen“	-
0031h	4. Störung: Umrichterstatus				-
0032h	4. Störung: Ausgangsfrequenz (HB)			0 … 100000	0,01Hz
0033h	4. Störung: Ausgangsfrequenz (LB)				

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
0034h	4. Störung: Motorstrom	d084	R	Motorstrom bei Störung	0,01A
0035h	4. Störung: Zwischenkreissp.			Zwischenkreisspannung bei Störung	0,1V
0036h	4. Störung: Betriebszeit (HW)			Betriebszeit bei Störung	1h
0037h	4. Störung: Betriebszeit (LW)				
0038h	4. Störung: Netz-Ein Zeit (HW)			Netz-Ein Zeit bei Störung	1h
0039h	4. Störung: Netz-Ein Zeit (LW)				
003Ah	5. Störung: Fehlercode	d085	R	Siehe Kapitel 8 „Störmeldungen"	-
003Bh	5. Störung: Umrichterstatus				-
003Ch	5. Störung: Ausgangsfrequenz (HW)			0 … 100000	0,01Hz
003Dh	5. Störung: Ausgangsfrequenz (LW)				
003Eh	5. Störung: Motorstrom			Motorstrom bei Störung	0,01A
003Fh	5. Störung: Zwischenkreissp.			Zwischenkreisspannung bei Störung	0,1V
0040h	5. Störung: Betriebszeit (HW)			Betriebszeit bei Störung	1h
0041h	5. Störung: Betriebszeit (LW)				
0042h	5. Störung: Netz-Ein Zeit (HW)			Netz-Ein Zeit bei Störung	1h
0043h	5. Störung: Netz-Ein Zeit (LW)				
0044h	6. Störung: Fehlercode	d086	R	Siehe Kapitel 8 „Störmeldungen"	-
0045h	6. Störung: Umrichterstatus				-
0046h	6. Störung: Ausgangsfrequenz (HW)			0 … 100000	0,01Hz
0047h	6. Störung: Ausgangsfrequenz (LW)				
0048h	6. Störung: Motorstrom			Motorstrom bei Störung	0,01A
0049h	6. Störung: Zwischenkreissp.			Zwischenkreisspannung bei Störung	0,1V
004Ah	6. Störung: Betriebszeit (HW)			Betriebszeit bei Störung	1h
004Bh	6. Störung: Betriebszeit (LW)				
004Ch	6. Störung: Netz-Ein Zeit (HW)			Netz-Ein Zeit bei Störung	1h
004Dh	6. Störung: Netz-Ein Zeit (LW)				
004Eh	Warnmeldungen	d090	R	Siehe Kapitel 7 „Warnmeldungen"	-
004Fh … 08FFh	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-
0900h	ENTER-Befehl	-	W	0:Neuberechnung der Motorparameter **1:Einstellung speichern** Bei anderen Einstellungen: Neuberechnung und Speicherung der Motorparameter	-
0901h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-
0902h	EEPROM-Schreibmodus	-	W	0:Kein Schreibvorgang **1:Schreibvorgang aktiv**	-
0903h … 1000h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

Holding Register Umrichterstörmeldungen bei Modbus RTU

Störmeldung	Code	Umrichterstatus	Code
Keine Störmeldung	0	Reset	0
Überstrom während stat. Betrieb	1	Netz-Ein oder Reset	1
Überstrom während Verzögerung	2	Runterlauf	2
Überstrom während Hochlauf	3	Runterlauf oder stat. Betrieb	3
Überstrom während Stillstand	4	Hochlauf	4
Auslösen des int. Motorschutzes	5	Frequenzsollwert = 0	5
Überschreiten Bremschopper-ED	6	Start	6
Überspannung Zwischenkreis	7	Gleichstrombremse	7
EEPROM-Fehler	8	Stromgrenze	8
Unterspannung Zwischenkreis	9		
Störung Stromwandler	10		
Prozessor gestört	11		
Störung extern	12		
Auslösung Wiederanlaufsperre	13		
Erdschluss Motoranschlussklemmen	14		
Netzüberspannung	15		
Übertemperatur Leistungsteil	21		
Störung Leistungsteil	25		
IGBT-Fehler	30		
Ansprechen Kaltleiterauslösefunktion	35		
Fehler Bremsensteuerung	36		
Auslösen „Sicherer Halt“	37		
Überlast bei kleiner Ausgangsfreq.	38		
Keine Verbindung mit Bedieneinheit	40		
ModBus-Kommunikationsstörung	41		
Interne Fehler (Siehe Kapitel 8)	43…45		
Interne Fehler (Siehe Kapitel 8)	50…69		
Unterbrechung Inkrementalgeber	80		
Zu hohe Positioniergeschwindigkeit	81		
Position außerhalb des Bereichs	83		

Holding Register Gruppe „d“

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1001h	Ausgangsfrequenz	d001 (HW)	R	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
1002h		d001 (LW)			
1003h	Motorstrom	d002	R	0 … 65530	0,01A
1004h	Drehrichtung	d003	R	0:Stop **1:Rechtslauf** 2:Linkslauf	-
1005h	Istwert x Anzeigefaktor (nur verfügbar wenn PID-Regler aktiv)	d004 (HW)	R	0 … 1000000	0,1
1006h		d004 (LW)			
1007h	Signalzustand an den Digitaleingängen 1 … 7	d005	R	2^0 … 2^6:Digitaleingang 1 … 7	Bit
1008h	Signalzustand der Digitalausgänge 11 … 12 und des Störmelderelais AL0-AL2	d006	R	2^0 … 2^1: Digitalausgang 11 … 12 **2^6:Störmelderelai**	Bit
1009h	Ausgangsfrequenz x Frequenzfaktor	d007 (HW)	R	0 … 4000000 (10000000)	0,01
100Ah		d007 (LW)			
100Bh	Rotordrehfeldfrequenz	d008 (HW)	R	-100000 … +100000	0,01Hz
100Ch		d008 (LW)			
100Dh	Drehmomentsollwert	d009	R	-200 … +200	1%
100Eh	Drehmoment-Offset	d010	R	-200 … +200	1%
100Fh	Reserviert	-	R	-	-
1010h	Motordrehmoment	d012	R	-200 … +200	1%
1011h	Ausgangsspannung	d013	R	0 … 6000	0,1V
1012h	Aufgenommene elektrische Leistung	d014	R	0 … 9999	0,1kW
1013h	kWh-Zähler	d015 (HW)	R	0 … 9999000	-
1014h		d015 (LW)			
1015h	Betriebszeit	d016 (HW)	R	0 … 999000	1h
1016h		d016 (LW)			
1017h	Netz-Ein Zeit	d017 (HW)	R	0 … 999000	1h
1018h		d017 (LW)			
1019h	Kühlkörpertemperatur	d018	R	-200 … +1500	0,1°C
101Ah … 101Ch	Reserviert	-	-	-	-
101Dh	Wartungsanzeige	d022	R	2^0:Kondensatoren 2^1:Kühlventilatoren	Bit
101Eh … 1025h	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1026h	Zwischenkreisspannung	d102	R	0 … 10000	0,1V
1027h	Bremschopper-ED	d103	R	0 … 1000	0,1%
1028h	Überlaststatus	d104	R	0 … 1000	0,1%
1029h … 1035h	Reserviert	-	-	-	-
1036h	Sollposition	d029 (HW)	R	-268435455 … +268435455	1
1037h		d029 (LW)			
1038h	Istposition	d030 (HW)	R	-268435455 … +268435455	1
1039h		d030 (LW)			
103Ah … 1056h	Reserviert	-	-	-	-
1057h	Umrichtermodus	d060	R	0:I-C **1:I-V** 2:H-I	-
1058h … 1102h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

Holding Register Gruppe „F“

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1103h	1. Hochlaufzeit	F002 (HW)	R/W	1 … 360000	0,01s
1104h		F002 (LW)			
1105h	1. Runterlaufzeit	F003 (HW)	R/W	1 … 360000	0,01s
1106h		F003 (LW)			
1107h	Drehrichtung Taste RUN	F004	R/W	0:Rechtslauf **1:Linkslauf**	-
1108h … 1200h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

Holding Register Gruppe „A“

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1201h	Frequenzsollwertvorgabe	A001	R/W	00:Integriertes Poti (Option) **01:Eingang O/OI** 02:F001/A020 03:RS485 04:Optionskarte 06:Impulskettensignal an EA 07:Nicht verwenden 10:gemäß A141 … A146	-
1202h	Start/Stop-Befehl ***1)**	A002	R/W	01:Eingang FW/RV **02:RUN-Taste** 03:RS485 04:Optionskarte	-
1203h	Motornennfrequenz / Eckfrequenz	A003	R/W	300 … A004	0,1Hz
1204h	Maximalfrequenz	A004	R/W	300 … 4000 (10000)	0,1Hz
1205h	Umschalten der Sollwerteingänge mit Eingang AT	A005	R/W	00:O/OI 01:O/int. Poti (Option) 02:OI/int. Poti (Option)	
1206 … 120Ah	Reserviert	-	R/W	-	-
120Bh	Frequenz bei Min.-Sollwert an Eingang O	A011 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
120Ch		A011 (LW)			
120Dh	Frequenz bei Max.-Sollwert an Eingang O	A012 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
120Eh		A012 (LW)			
120Fh	Min.-Sollwert an Eingang O	A013	R/W	0 … 100	1%
1210h	Max.-Sollwert an Eingang O	A014	R/W	0 … 100	1%
1211h	Startbedingung Eingang O	A015	R/W	00: Min.-Frequenz 01: 0Hz-Start	-
1212h	Filter Analogeingang O, OI	A016	R/W	1 … 30 (x2ms) 31 (500ms fest +- 0,1kHz Hyst.)	1
1213h	Reserviert	-	-	-	-
1214h	Reserviert	-	-	-	-
1215h	Abrufen der Festfrequenzen	A019	R/W	00:binär (15 Stück) 01:bit (7 Stück)	-
1216h	Basisfrequenz	A020 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1217h		A020 (LW)			
1218h	1. Festfrequenz	A021 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1219h		A021 (LW)			
121Ah	2. Festfrequenz	A022 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
121Bh		A022 (LW)			

***1)** Nach Wechsel des Start/Stop-Befehls (A002) eine Wartezeit von 40ms abwarten bevor der nächste Startbefehl ausgeführt wird

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
121Ch	3. Festfrequenz	A023 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
121Dh		A023 (LW)			
121Eh	4. Festfrequenz	A024 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
121Fh		A024 (LW)			
1220h	5. Festfrequenz	A025 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1221h		A025 (LW)			
1222h	6. Festfrequenz	A026 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1223h		A026 (LW)			
1224h	7. Festfrequenz	A027 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1225h		A027 (LW)			
1226h	8. Festfrequenz	A028 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1227h		A028 (LW)			
1228h	9. Festfrequenz	A029 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1229h		A029 (LW)			
122Ah	10. Festfrequenz	A030 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
122Bh		A030 (LW)			
122Ch	11. Festfrequenz	A031 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
122Dh		A031 (LW)			
122Eh	12. Festfrequenz	A032 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
122Fh		A032 (LW)			
1230h	13. Festfrequenz	A033 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1231h		A033 (LW)			
1232h	14. Festfrequenz	A034 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1233h		A034 (LW)			
1234h	15. Festfrequenz	A035 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
1235h		A035 (LW)			
1236h	Reserviert	-	-	-	-
1237h	Reserviert	-	-	-	-
1238h	Tipp-Frequenz	A038	R/W	b082 … 999 (10000)	0,01Hz

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1239h	Tipp-Frequenz, Stop-Modus	A039	R/W	00:Freilauf (im Stop) 01:Rampe (im Stop) 02:DC-Bremse (im Stop) 03:Freilauf (im Betrieb) 04:Rampe (im Betrieb) 05:DC-Bremse (im Betrieb)	-
123Ah	Reserviert	-	-	-	-
123Bh	Boost-Charakteristik	A041	R/W	00:Manueller Boost 01:Automatischer Boost	-
123Ch	Manueller Boost, Spannungsanhebung	A042	R/W	0 ... 200	0,1%
123Dh	Manueller Boost, Boostfrequenz	A043	R/W	0 ... 500	0,1%
123Eh	Arbeitsverfahren	A044	R/W	00:U/f konstant 01:U/f-quadadratisch 02:U/f frei b100-b113 03:SLV	-
123Fh	Ausgangsspannung	A045	R/W	20 ... 100	1%
1240h	Automatischer Boost, Spannungsanhebung	A046	R/W	0 ... 255	1%
1241h	Automatischer Boost, Schlupfkompensation	A047	R/W	0 ... 255	1%
1242h **...** **1244h**	Reserviert	-	-	-	-
1245h	Automatische DC-Bremse	A051	R/W	00:inaktiv 01:aktiv bei Stop 02:aktiv bei Sollwert-reduzierung	-
1246h	DC-Bremse, Einschaltfrequenz	A052	R/W	0 ... 6000	0,01Hz
1247h	DC-Bremse, Wartezeit	A053	R/W	0 ... 50	0,1s
1248h	DC-Bremse, Bremsmoment	A054	R/W	0 ... 100	1%
1249h	DC-Bremse, Bremszeit	A055	R/W	0 ... 600	0,1s
124Ah	DC-Bremse, Einschalttrigger	A056	R/W	00:Flanke 01:Pegel	-
124Bh	DC-Bremse, Startbremsmoment	A057	R/W	0 ... 100	1%
124Ch	DC-Bremse, Startbremszeit	A058	R/W	0 ... 600	0,1s
124Dh	DC-Bremse, Taktfrequenz	A059	R/W	20 ...150	0,1kHz
124Eh	Reserviert	-	-	-	-
124Fh	Max. Betriebsfrequenz	A061 (HW)	R/W	A062 ... A004	0,01Hz
1250h		A061 (LW)			
1251h	Min. Betriebsfrequenz	A062 (HW)	R/W	b082 ... A004	0,01Hz
1252h		A062 (LW)			

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1253h	1. Frequenzsprung	A063 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
1254h		A063 (LW)			
1255h	1. Frequenzsprung, Sprungweite	A064	R/W	0 ... 1000	0,01Hz
1256h	2. Frequenzsprung	A065 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
1257h		A065 (LW)			
1258h	2. Frequenzsprung, Sprungweite	A066	R/W	0 ... 1000	0,01Hz
1259h	3. Frequenzsprung	A067 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
125Ah		A067 (LW)			
125Bh	3. Frequenzsprung, Sprungweite	A068	R/W	0 ... 1000	0,01Hz
125Ch	Hochlaufverzögerung, Frequenz	A069 (HW)	R/W	0 ... 40000	0,01Hz
125Dh		A069 (LW)			
125Eh	Hochlaufverzögerung, Zeit	A070	R/W	0 ... 600	0,1s
125Fh	PID-Regler aktiv	A071	R/W	00:inaktiv 01:aktiv 02:aktiv mit Reversierung	-
1260h	PID-Regler, P-Anteil	A072	R/W	0 ... 2500	0,01
1261h	PID-Regler, I-Anteil	A073	R/W	0 ... 36000	0,1s
1262h	PID-Regler, D-Anteil	A074	R/W	0 ... 10000	0,01s
1263h	PID-Regler, Anzeigefaktor	A075	R/W	1 ... 9999	0,01
1264h	PID-Regler, Eingang Istwertsignal	A076	R/W	00:Eingang OI 01:Eingang O 02:RS485 03:Impulskettensignal EA 10:gemäß A141…A146	-
1265h	PID-Regler, Invertierung	A077	R/W	00:standard 01:invertiert	-
1266h	PID-Regler, Regelbereich	A078	R/W	0 … 1000	0,1%
1267h	PID-Regler, Vorsteuerung	A079	R/W	00:keine Vorsteuerung 01:Vorst. über Eingang O 02:Vorst. über Eingang OI	-
1268h	Reserviert	-	-	-	-
1269h	AVR-Funktion, Charakteristik	A081	R/W	00: aktiv 01: inaktiv 02: inaktiv im Runterlauf	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
126Ah	Motorspannung / Netzspannung	A082	R/W	200V: 00:200 01:215 02:220 03:230 04:240 400V: 05:380 06:400 07:415 08:440 09:460 10:480	-
126Bh	AVR-Filter, Zeitkonstante	A083	R/W	0 ... 1000	0,01s
126Ch	AVR-Funktion, Verstärkung Runterlauf	A084	R/W	50 ... 200	1%
126Dh	Energiesparbetrieb	A085	R/W	00:Normalbetrieb 01:Energiesparbetrieb	-
126Eh	Energiesparbetrieb, Reaktionszeit	A086	R/W	0 ... 1000	0,1%
126Fh ... 1273h	Reserviert	-	-	-	-
1274h	2. Hochlaufzeit	A092 (HW)	R/W	1 ... 360000	0,01s
1275h		A092 (LW)			
1276h	2. Runterlaufzeit	A093 (HW)	R/W	1 ... 360000	0,01s
1277h		A093 (LW)			
1278h	Umschalten von 1. Rampe auf 2. Rampe	A094	R/W	00:Eingang 2CH 01:A095 / A096 02:Reversierung	-
1279h	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit	A095 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
127Ah		A095 (LW)			
127Bh	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit	A096 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
127Ch		A096 (LW)			
127Dh	Hochlaufcharakteristik	A097	R/W	00:linear 01:S-Kurve 02:U-Kurve 03:U-Kurve invertiert 04:S-Kurve für Aufzüge	-
127Eh	Runterlaufcharakteristik	A098	R/W	00:linear 01:S-Kurve 02:U-Kurve 03:U-Kurve invertiert 04:S-Kurve für Aufzüge	-
127Fh	Reserviert	-	-	-	-
1280h	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1281h	Frequenz bei Min.-Sollwert Eingang OI	A101 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
1282h		A101 (LW)			
1283h	Frequenz bei Max.-Sollwert Eingang OI	A102 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
1284h		A102 (LW)			
1285h	Min.-Sollwert an Eingang OI	A103	R/W	0 ... 100	1%
1286h	Max.-Sollwert an Eingang OI	A104	R/W	0 ... 100	1%
1287h	Startbedingung Eingang OI	A105	R/W	00:Min.-Frequenz 01:0Hz-Start	-
1288h ... 12A4h	Reserviert	-	-	-	-
12A5h	Ausprägung der Kurvenform (A097=01, 02, 03)	A131	R/W	1 ... 10	-
12A6h	Ausprägung der Kurvenform (A098=01, 02, 03)	A132	R/W	1 ... 10	-
12A7h ... 12AEh	Reserviert	-	-	-	-
12AFh	Frequenzsollwert kalkuliert, Variable A	A141	R/W	00:A020 01:Integriertes Poti (Option) 02:Eingang O 03:Eingang OI 04:RS485 05:Optionskarte 07:Impulskettensignal an EA	-
12B0h	Frequenzsollwert kalkuliert, Variable B	A142	R/W	00:A020 01:Integriertes Poti (Option) 02:Eingang O 03:Eingang OI 04:RS485 05:Optionskarte 07:Impulskettensignal an EA	-
12B1h	Frequenzsollwert kalkuliert, Operand	A143	R/W	00:A141 + A142 01:A141 – A142 02:A141 x A142	-
12B2h	Reserviert	-	-	-	-
12B3h	Frequenzsollwert kalkuliert, Offset	A145 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
12B4h		A145 (LW)			
12B5h	Frequenzsollwert kalkuliert, Offset ,Vorzeichen	A146	R/W	00:+A145 01:-A145	-
12B6h ... 12B8h	Reserviert	-	-	-	-
12B9h	Ausprägung der Kurvenform A097=04, Hochlauf 1	A150	R/W	0 ... 50	1%
12BAh	Ausprägung der Kurvenform A097=04, Hochlauf 2	A151	R/W	0 ... 50	1%
12BBh	Ausprägung der Kurvenform A098=04,Runterlauf 1	A152	R/W	0 ... 50	1%
12BCh	Ausprägung der Kurvenform A098=04,Runterlauf 2	A153	R/W	0 ... 50	1%

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
12BDh	Runterlaufverzögerung, Frequenz	A154 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
12BEh		A154 (LW)			
12BFh	Runterlaufverzögerung, Zeit	A155	R/W	0 … 600	0,1s
12C0h	PID-Regler, Sleep-Modus Ausschaltfrequenz	A156 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
12C1h		A156 (LW)			
12C2h	PID-Regler, Sleep-Modus Ausschaltzeit	A157	R/W	0 … 255	0,1s
12C3h … 12C5h	Reserviert	-	-	-	-
12C6h	Frequenz bei Min.-Sollwert Integriertes Poti (Option)	A161 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
12C7h		A161 (LW)			
12C8h	Frequenz bei Max.-Sollwert Integriertes Poti (Option)	A162 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
12C9h		A162 (LW)			
12CAh	Min.-Sollwert an Eingang Integriertes Poti (Option)	A163	R/W	0 … 100	1%
12CBh	Max.-Sollwert an Eingang Integriertes Poti (Option)	A164	R/W	0 … 100	1%
12CCh	Startbedingung Eingang Integriertes Poti (Option)	A165	R/W	00:Min.-Frequenz 01:0Hz-Start	-
12CDh … 1300h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

Holding Register Gruppe „b“

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1301h	Wiederanlaufmodus bei Unterspannung / kurzzeitigem Netzausfall	b001	R/W	00:Störmeldung 01:0Hz-Start 02:Synchronisierung 1 03:Synchronis.+Stop+Störung 04:Synchronisierung 2	-
1302h	Zulässige Netzausfallzeit	b002	R/W	3 ... 250	0,1s
1303h	Wartezeit vor Wiederanlauf bei kurzzeitigem Netzausfall	b003	R/W	3 ... 1000	0,1s
1304h	Kurzzeitiger Netzausfall / Unterspannung im Stillstand	b004	R/W	00:keine Störmeldung 01:Störmeldung 02:keine Störmeldung im Runterlauf und Stop	-
1305h	Wiederanlaufversuche bei kurzzeitigem Netzausfall	b005	R/W	00:16 Versuche 01:unbegrenzt	-
1306h	Reserviert	-	-	-	-
1307h	Minimalfrequenz für Synchronisierung	b007 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
1308h		b007 (LW)			
1309h	Wiederanlaufmodus bei Überspannung / Überstrom	b008	R/W	00:Störmeldung 01:0Hz-Start 02:Synchronisierung 03:Syn.+Stop+Störung 04:Aktive Synchronisierung	-
130Ah	Reserviert	-	-	-	-
130Bh	Wiederanlaufversuche bei Überspannung / Überstrom	b010	R/W	1 … 3	1mal
130Ch	Wartezeit vor Wiederanlauf bei Überspannung, Überstrom	b011	R/W	3 ... 1000	0,1s
130Dh	Elektronischer Motorschutz, Einstellwert	b012	R/W	200 … 1000	0,1%
130Eh	Elektronischer Motorschutz, Charakteristik	b013	R/W	00:quadratisch 01:konstant 02:b015…b020	-
130Fh	Reserviert	-	-	-	-
1310h	Elektronischer Motorschutz / Frequenz 1	b015	R/W	0 ... Elektronischer Motorschutz, Frequenz 2	1Hz
1311h	Elektronischer Motorschutz, Auslösestrom 1	b016	R/W	0 ... FU-Nennstrom	0,01%
1312h	Elektronischer Motorschutz, Frequenz 2	b017	R/W	0 ... Elektronischer Motorschutz, Frequenz 3	1Hz
1313h	Elektronischer Motorschutz, Auslösestrom 2	b018	R/W	0 ... FU-Nennstrom	0,01%
1314h	Elektronischer Motorschutz, Frequenz 3	b019	R/W	Elektronischer Motorschutz, Frequenz 2 … 400 (1000)	1Hz
1315h	Elektronischer Motorschutz, Auslösestrom 3	b020	R/W	0 ... FU-Nennstrom	0,01%
1316h	Stromgrenze 1, Charakteristik	b021	R/W	00:inaktiv 01:aktiv Hoch- /Runterlauf 02:aktiv bei konst. Drehzahl 03:aktiv Hoch- /Runterlauf (im Runterlauf Drehzahlerhöhung)	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1317h	Stromgrenze 1, Einstellwert	b022	R/W	200 ... 2000	0,01%
1318h	Stromgrenze 1, Runterlaufzeit	b023	R/W	1 ... 30000	0,1s
1319h	Stromgrenze 2, Charakteristik	b024	R/W	00:inaktiv 01:aktiv Hoch- /Runterlauf 02:aktiv bei konst. Drehzahl 03:aktiv Hoch- /Runterlauf (im Runterlauf Drehzahl-erhöhung)	-
131Ah	Stromgrenze 2, Einstellwert	b025	R/W	200 ... 2000	0,01%
131Bh	Stromgrenze 2, Runterlaufzeit	b026	R/W	1 ... 30000	0,1s
131Ch	Überstromunterdrückung	b027	R/W	00:inaktiv 01:aktiv	-
131Dh	Startstrom für Drehzahl-synchronisierung (b088=02)	b028	R/W	200 ... 2000	0,01%
131Eh	Zeitkonstante für Drehzahlsynchronisierung (b088=02)	b029	R/W	1 ... 30000	0,1s
131Fh	Scan-Startfrequenz für Drehzahlsynchronisierung (b088=02)	b030	R/W	00:zuletzt gefahrene Frequenz 01:Max.-Frequenz (A004) 02:aktueller Frequenzsollwert	-
1320h	Parametersicherung	b031	R/W	00:Eingang SFT: Parameter+Sollwert 01:Eingang SFT: nur Parameter 02:Parameter + Sollwert 03:nur Parameter 10:Parameter verstellbar im Betrieb	-
1321h	Reserviert	-	-	-	-
1322h	Motorleitungslänge	b033	R/W	5 ... 20	-
1323h	Warnmeldung Netz-Ein / Betriebszeit	b034 (HW)	R/W	0 ... 65535	10h
1324h		b034 (LW)			
1325h	Drehrichtung gesperrt	b035	R/W	00:beide Richtungen frei 01:Linkslauf gesperrt 02:Rechtslauf gesperrt	-
1326h	Weicher Anlauf	b036	R/W	0 ... 255	-
1327h	Anzeigemodus	b037	R/W	00:alle Funktionen 01:assoziierte Funktionen 02:ausgew. Funk. (U001...U032) 03:geänderte Funktionen 04:Basisfunktionen 05:d001-d104	-
1328h	Anzeige nach Netz-Ein	b038	R/W	000:bei der zuletzt STR gedrückt wurde 001-060:d001-d060 201:F001 202:Nicht einstellen	-
1329h	Parameterhistorie speichern in U001…U032	b039	R/W	00:Param. nicht sp. in U001…U032 01:Parameter sp. in U001…U032	-
132Ah	Drehmomentbegrenzung, Modus	b040	R/W	00:b041 ... b044 01:Digital-Eingänge 02:Analog-Eingang O	-
132Bh	Drehmomentbegrenzung Rechtslauf motorisch	b041	R/W	0 ... 200/255 (*no)*	1%

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
132Ch	Drehmomentbegrenzung Linkslauf generatorisch	b042	R/W	0 ... 200/255 (no)	1%
132Dh	Drehmomentbegrenzung Linkslauf motorisch	b043	R/W	0 ... 200/255 (no)	1%
132Eh	Drehmomentbegrenzung Rechtslauf generatorisch	b044	R/W	0 ... 200/255 (no)	1%
132Fh	Drehmomentbegrenzung LAD-Stop	b045	R/W	00:Hoch-/Runterlauf unterbr. 01:Hoch-/Runterlauf fortsetzen	-
1330h	Reversierung Vektor-regelung sperren	b046	R/W	00: freigegeben 01: gesperrt	-
1331h	Reserviert	-	-	-	-
1332h	Reserviert	-	-	-	-
1333h	Lasteinstellung	b049	R/W	00:Schwerlast (HD) 01:Normallast (ND)	-
1334h	Geführter Runterlauf bei Not-Aus bzw. Netzausfall	b050	R/W	00:inaktiv 01:aktiv 02:aktiv, DC-konstant, kein Wiederanlauf nach Netz-Ein 03:aktiv, DC-konstant, Wiederanlauf nach Netz-Ein	-
1335h	Geführter Runterlauf, DC-Startspannung	b051	R/W	0 ... 10000	0,1V
1336h	Geführter Runterlauf, DC-Spannung für Unter-brechen der Runterlauframpe	b052	R/W	0 ... 10000	0,1V
1337h	Geführter Runterlauf, Runterlaufzeit	b053 (HW)	R/W	1 … 360000	0,01s
1338h		b053 (LW)			
1339h	Geführter Runterlauf, Frequenzsprung	b054	R/W	0 ... 1000	0,01Hz
133Ah … 133Eh	Reserviert	-	-	-	-
133Fh	Analogsollwertkomparator Eingang O, Maximalwert	b060	R/W	0 … 100 (Untergrenze: b061+b062 x2)	1%
1340h	Analogsollwertkomparator Eingang O, Minimalwert	b061	R/W	0 … 100 (Untergrenze: b060-b062 x2)	1%
1331h	Analogsollwertkomparator Eingang O, Hysterese	b062	R/W	0 … 10 (Untergrenze: b061-b062 /2)	1%
1342h	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Maximalwert	b063	R/W	0 … 100 (Untergrenze: b064+b065 x2)	1%
1343h	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Minimalwert	b064	R/W	0 … 100 (Untergrenze: b063-b065 x2)	1%
1344h	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Hysterese	b065	R/W	0 … 10 (Untergrenze: b063-b064 /2)	1%
1345h … 1348h	Reserviert	-	-	-	-
1349h	Analogsollwertkomparator Eingang O, Sollwert	b070	R/W	0 … 100/255 (no)	1%
134Ah	Analogsollwertkomparator Eingang OI, Sollwert	b071	R/W	0 … 100/255 (no)	1%
134Bh … 134Dh	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
134Eh	Umgebungstemperatur	b075	R/W	-10 … 50	1°C
134Fh	Reserviert	-	-	-	-
1350h	Reserviert	-	-	-	-
1351h	Zurücksetzen des kWh-Zählers d015	b078	R/W	00:kWh-Zähler läuft 01:Löschen des kWh-Zählers	-
1352h	Faktor Anzeigewert d015 (kWh)	b079	R/W	1 … 1000	1
1353h	Reserviert	-	-	-	-
1354h	Reserviert	-	-	-	-
1355h	Startfrequenz	b082	R/W	10 ... 999 (10000)	0,01Hz
1356h	Taktfrequenz	b083	R/W	2...15kHz	
1357h	Werkseinstellung / Initialisierung	b084	R/W	00:Initialisierung inaktiv 01:Störmelderegister löschen 02:Werkseinstellung 03:Störmelderegister löschen + Werkseinstellung 04:Nicht einstellen	-
1358h	Werkseinstellungs-parameter	b085	R/W	00:Nicht verändern!!!	-
1359h	Frequenzanzeigefaktor (d007)	b086	R/W	1 ... 9999	0,01
135Ah	Stop-Taste bei Start/Stop über Eingänge FW/RV	b087	R/W	00:Taste aktiv 01:Taste inaktiv 02:Stop nicht möglich, Reset möglich	-
135Bh	Motorsynchronisation mit Eingang FRS	b088	R/W	00:0Hz-Start 01:Synchronisierung 1 02:Synchronisierung 2	-
135Ch	Taktfrequenz abhängig von Belastung	b089	R/W	00:inaktiv 01:aktiv, entspr. Ausgangsstrom 02:aktiv, entspr. Kühlkörpertemp.	-
135Dh	Bremschopper-Einschaltdauer (ED)	b090	R/W	0 ... 1000	0,1%
135Eh	Stop-Modus	b091	R/W	00:Rampe 01:freier Auslauf	-
135Fh	Lüftersteuerung	b092	R/W	00:permanent 01:nur im Betrieb (und 5 Minuten nach Netz-Ein bzw. nach Stop) 02:temperaturabhängig	-
1360h	Zurücksetzen Lüfterlaufzeit d022	b093	R/W	00:Lüfterlaufzeit läuft 01:Löschen der Lüfterlaufzeit	-
1361h	Parameterauswahl für Rücksetzen Werksein-stellung	b094	R/W	00:Alle Parameter 01:außer Ein-/Ausgangskonf. + Kommunikationsparameter 02:nur U001-U032 03:außer U001-U032+b037	-
1362h	Bremschopper freigeben	b095	R/W	00: nicht feigegeben 01: nur im Betrieb 02: freigegeben	-
1363h	Bremschopper Einschaltspannung	b096	R/W	330 … 380 (200V) 660 ... 760V (400V) Zwischenkreisspannung	1V
1364h	Bremswiderstand Einstellwert	b097	R/W	Min. zul. Widerstandswert … 600,0	0,1Ω
1365h	Reserviert	-	-	-	-
1366h	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1367h	Frequenz 1	b100	R/W	0 ... Frequenz 2	1Hz
1368h	Spannung 1	b101	R/W	0 ... 8000	0,1V
1369h	Frequenz 2	b102	R/W	0 ... Frequenz 3	1Hz
137Ah	Spannung 2	b103	R/W	0 ... 8000	0,1V
136Bh	Frequenz 3	b104	R/W	0 ... Frequenz 4	1Hz
136Ch	Spannung 3	b105	R/W	0 ... 8000	0,1V
136Dh	Frequenz 4	b106	R/W	0 ... Frequenz 5	1Hz
136Eh	Spannung 4	b107	R/W	0 ... 8000	0,1V
136Fh	Frequenz 5	b108	R/W	0 ... Frequenz 6	1Hz
1370h	Spannung 5	b109	R/W	0 ... 8000	0,1V
1371h	Frequenz 6	b110	R/W	0 ... Frequenz 7	1Hz
1372h	Spannung 6	b111	R/W	0 ... 8000	0,1V
1373h	Frequenz 7	b112	R/W	0 ... 400 (1000)	1Hz
1374h	Spannung 7	b113	R/W	0 ... 8000	0,1V
1375h **...** **137Ah**	Reserviert	-	-	-	-
137Bh	Bremsensteuerung	b120	R/W	00:inaktiv 01:aktiv	-
137Ch	Wartezeit für Bremsen-Freigabe-Bestätigung	b121	R/W	0 ... 500	0,01s
137Dh	Wartezeit für Beschleunigung	b122	R/W	0 ... 500	0,01s
137Eh	Wartezeit für Verzögerung	b123	R/W	0 ... 500	0,01s
137Fh	Wartezeit für Bremsen-bestätigung	b124	R/W	0 ... 500	0,01s
1380h	Bremsen-Freigabe-Frequenz	b125	R/W	0 ... 40000	0,01Hz
1381h	Bremsen-Freigabe-Strom	b126	R/W	0 ... 20000	0,01%
1382h	Bremsfrequenz	b127	R/W	0 ... 40000	0,01Hz
1383h	Reserviert	-	-	-	-
1384h	Reserviert	-	-	-	-
1385h	Vermeidung von Über-spannungsauslösungen im generatorischen Betrieb	b130	R/W	00:inaktiv 01:aktiv (Bremsrampe unterbrechen) 02:aktiv (Beschleunigung)	-
1386h	Grenzwert für Zwischen-kreisspannung b130=01/02	b131	R/W	330 ... 390 (200V) 660 ... 780 (400V)	1V
1387h	Runterlaufzeit bei b130=02	b132	R/W	10 ... 3000	0,01s
1388h	Vermeidung von Über-spannungsauslösungen bei b130=01, Regler P-Anteil	b133	R/W	0 ... 500	0,01
1389h	Vermeidung von Über-spannungsauslösungen bei b130=01, Regler I-Anteil	b134	R/W	0 ... 1500	0,1s
138Ah **...** **1393h**	Reserviert	-	-	-	-
1394h	Auslöseverhalten „Sicherer Halt“	b145	R/W	00:keine Störmeldung 01:Störmeldung	-
1395h **...** **1398h**	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1399h	Interne Anzeige bei Anschluss externer Bedieneinheit	b150	R/W	0 … 60h (BCD)	-
139Ah … 13A2h	Reserviert	-	-	-	-
13A3h	Anzeigewert 1 bei d050	b160	R/W	0 … 30h (BCD)	-
13A4h	Anzeigewert 2 bei d050	b161	R/W	0 … 30h (BCD)	-
13A5h	Reserviert	-	-	-	-
13A6h	Sollwertänderung bei d001/d007 (A001=02)	b163	R/W	00:nicht freigegeben 01:freigegeben	-
13A7h	Rückkehr zur unter b038 angewählten Anzeige	b164	R/W	00:Inaktiv 01:Aktiv	-
13A8h	Kommunikations-überwachung externe Bedieneinheit	b165	R/W	00:Störmeldung 01:geführter Runterlauf + Störmeldung 02:keine Überwachung 03:freier Auslauf 04:geführter Runterlauf + Stop	-
13A9h	Berechtigung Daten Read/Write	b166	R/W	00:Read/Write erlaubt 01:Read/Write gesperrt	-
13AAh … 13ADh	Reserviert	-	-	-	-
13AEh	Betriebsart	b171	R/W	00:keine Funktion 01:Asynchronmotor 400Hz 02:Asynchronmotor 1000Hz 03:Permanentmagnet-Motor	-
13AFh … 13B6h	Reserviert	-	-	-	-
13B7h	Start Werkseinstellung/ Initialisierung	b180	R/W	00:Initialisierung inaktiv 01:Initialisierung Start	-
13B8h … 1400h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

Holding Register Gruppe „C“

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1401h	Digitaleingang 1	C001	R/W	00.FW=Rechtslauf 01:RV=Linkslauf 02:CF1=Festfrequenzen BCD, Bit 1 03:CF2=Festfrequenzen BCD, Bit 2 04:CF3=Festfrequenzen BCD, Bit 3 05:CF4=Festfrequenzen BCD, Bit 4 06:JG=Tipp-Betrieb 07:DB=DC-Bremse 08:SET=2. Parametersatz 09:2CH=2. Zeitrampe 11:FRS=Reglersperre 12:EXT=Störung extern 13:USP=Wiederanlaufsperre 14:CS=Netzschweranlauf 15:SFT=Parametersicherung 16:AT=Analogsollwertumschaltung 18:RS=Reset 19:Thermistorüberw. (Dig-eing. 5) 20:STA=Impulsstart 21:STP=Impulsstop 22:F/R=Impulsstrng./Drehrichtung 23:PID=PID Ein/Aus 24:PIDC=PID I-Anteil löschen 27:UP=Frequenz erhöhen 28:DWN=Frequenz verringern 29:UDC=Frequenz Reset 31:OPE=Steuerung über Bedienfeld 32:SF1=Festfrequenz 1, A021 33:SF2=Festfrequenz 2, A022 34:SF3=Festfrequenz 3, A023 35:SF4=Festfrequenz 4, A024 36:SF5=Festfrequenz 5, A025 37:SF6=Festfrequenz 6, A026 38:SF7=Festfrequenz 7, A027 39:OLR=Stromgrenze 40:TL=Drehmomentbegr. aktiv 41:TRQ1=Drehmomentgr. binär,Bit1 42:TRQ2=Drehmomentgr. binär,Bit2 44:BOK=Bremsen-Freigabe-Best. 46:LAC=Zeitrampen inaktiv 47:PCLR=Position löschen 50:ADD=Frequenz addieren 51:F-TM=Steuerung über Klemmen 52:ATR=Drehmomentregelung 53:KHC=kWh-Zähler d015 Reset 56:Reserviert 57:Reserviert 58:Reserviert 59:Reserviert 60:Reserviert 61:Reserviert 62:Reserviert 65:AHD=Analogsollwert halten 66:CP1=Anwahl von Position Bit1 67:CP2=Anwahl von Position Bit2 68:CP3=Anwahl von Position Bit3 69:ORL=Anschluss Referenzschalter 70:ORG=Start Referenzierung 73:SPD=Umschalt. Speed/Position 77:Sig. 1 „SafetyStop“ (Dig-eing. 3) 78:Sig. 2 „SafetyStop“ (Dig-eing. 4) 81:Direktkom. Frequenzum. EzCom 82:Ausf. Anwenderprogr. SPS-Progr. 83:Speichern der Ausgangsfrequenz 84:Vorbedingung Start-Befehl 85:Spur B Inkr.geber (Dig-eing. 7) 86:Anzeige Bedieneinheit nur d001 no:keine Funktion	-
1402h	Digitaleingang 2	C002	R/W		-
1403h	Digitaleingang 3	C003	R/W		-
1404h	Digitaleingang 4	C004	R/W		-
1405h	Digitaleingang 5	C005	R/W		-
1406h	Digitaleingang 6	C006	R/W		-
1407h	Digitaleingang 7	C007	R/W		-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1408h **…** **140Ah**	Reserviert	-	-	-	-
140Bh	Digitaleingang 1 S / Ö	C011	R/W	00: Schließer 01: Öffner	-
140Ch	Digitaleingang 2 S / Ö	C012	R/W		-
140Dh	Digitaleingang 3 S / Ö	C013	R/W		-
140Eh	Digitaleingang 4 S / Ö	C014	R/W		-
140Fh	Digitaleingang 5 S / Ö	C015	R/W		-
1410h	Digitaleingang 6 S / Ö	C016	R/W		-
1411h	Digitaleingang 7 S / Ö	C017	R/W		-
1412h **…** **1414h**	Reserviert	-	-	-	-
1415h	Digitalausgang 11	C021	R/W	00:RUN=Betrieb 01:FA1=Frequenzsollwert erreicht 02:FA2=Freq. überschr.(C042,C043) 03:OL= Strom überschritten (C041) 04:OD=PID-Regelabw. (C044) 05:AL=Störung 06:FA3=Frequenz überf. (C042,043) 07:OTQ=Mom. überschr. (C055…C058) 09:UV=Unterspannung 10:TRQ=Drehmomentbegr. aktiv 11:RNT=Betriebsz. überschr. (b034) 12:ONT=Netz-Ein-Zeit überschr. (b034) 13:THM=Motor überlastet (C061) 19:BRK=Bremsen-Freigabe-Signal 20:BER=Bremsen-Störung 21:ZS=Drehzahl=0 (C063) 22:DSE=Drehzahlabw. (P027) 23:POK=Istposition=Sollposition 24:FA4=Freq. überschr. 2 (C045,C046) 25:FA5=Freq. überf. 2 (C045,C046) 26:OL2=Strom überschr. 2 (C111) 27:ODc=Analogsollw.komp. Eing. O 28:OIDc=Analogsollw.komp. Eing OI 31:FBV=PID-Istwertüberw. (C052,C053) 32:NDc=Netzwerkfehler (C077) 33:LOG1=Erg.Log.Verk. 1 (C142…C144) 34:LOG2=Erg.Log.Verk. 2 (C145…C147) 35:LOG3=Erg.Log.Verk. 3 (C148…C150) 39:WAC=Wrng. Kond.-Lebensdauer 40:WAF=Wrng. Lüfterdrehzahl red. 41:FR=Startbefehl 42:OHF=Kühlk.-Übertemp. (C064) 43:LOC=Strom unterschr. (C039) 44:Reserviert 45:Reserviert 46:Reserviert 50:IRDY=Umrichter bereit 51:FWR=Rechtlauf 52:RVR=Linkslauf 53:MJA=Schwerw. Hardwarefehler 54:WCO=Analogsollw.komp. Eing. O 55:WCOI=Analogsollw.komp. Eing. OI 58:Frequenzsollwert Bedieneinheit 59:Startbefehl Bedieneinheit 60:2. Parametersatz angewählt 62:Freig. „Safety Stop" (Dig-ausg. 11) 63:Reserviert no:Keine Verwendung	-
1416h	Digitalausgang 12	C022	R/W		-
141Ah	Relais AL0-AL1-AL2	C026	R/W		-
1417h **…** **1419h**	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
141Bh	PWM-Ausgang EO	C027	R/W	00:Frequenzistwert (0...A004) 01:Motorstrom (0...200%) 02:Drehmoment (0...200%, o. V.) 03:Freq.istw, Impuls.(0-A004),**n.EO** 04:Ausgangsspannung (0...133%) 05:Aufnahmeleistung (0...200%) 06:Therm. Überlastung (0…100%) 07:LAD-Frequenz (0...A004) 08:Motstr., Imp.kettens.(0-200%),**n. EO** 10:Kühlkörpertemp. (0…200°C) 11:Drehm. (0…200%, m. V.), **n. AM** 12:Nicht einstellen, **nur EO** 13:Nicht einstellen, **nur AM** 15:Monitor Impulskettens., **nur EO** 16:Nicht einstellen	-
141Ch	Analog-Ausgang AM, 0...10V	C028	R/W		-
141Dh	Reserviert	-	-	-	-
141Eh	Stromreferenzwert bei C027=08	C030	R/W	2000 ... 20000	0,01%
141Fh	Digitalausgang 11 S / Ö	C031	R/W	00:Schließer 01:Öffner	-
1420h	Digitalausgang 12 S / Ö	C032	R/W		
1421h **…** **1423h**	Reserviert	-	-	-	-
1424h	Relais AL0-AL1	C036	R/W	00:Schließer 01:Öffner	-
1425h	Reserviert	-	-	-	-
1426h	Signal „Strom unterschritten" LOC, Charakteristik	C038	R/W	00:immer aktiv 01:nicht aktiv während Hoch-/ Runterlauframpe	-
1427h	Signal „Strom unterschritten" LOC, Einstellwert	C039	R/W	0 ... 20000	0,01%
1428h	Signal „Strom überschritten" OL, Charakteristik	C040	R/W	00:immer aktiv 01:nicht aktiv während Hoch-/ Runterlauframpe	-
1429h	Signal „Strom überschritten" OL, Einstellwert	C041	R/W	0 ... 20000	0,01%
142Ah	Signal FA2, FA3, Einstellwert für Hochlauf	C042 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
142Bh		C042 (LW)			
142Ch	Signal FA2, FA3, Einstellwert für Runterlauf	C043 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
142Dh		C043 (LW)			
142Eh	Signal „PID-Regelabweichung" OD, Einstellwert	C044	R/W	0 … 1000	0,1%
142Fh	Signal FA4, FA5, Einstellwert für Hochlauf	C045 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
1430h		C045 (LW)			
1431h	Signal FA4, FA5, Einstellwert für Runterlauf	C046 (HW)	R/W	0 … 40000 (100000)	0,01Hz
1432h		C046 (LW)			
1433h	Anzeigefaktor bei C027=15	C047	R/W	0001 ... 9999	-
1434h **…** **1437h**	Reserviert	-	-	-	-
1438h	Signal „PID-Istwertüberwachung", Maximalwert	C052	R/W	0 … 1000	0,1%

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1439h	Signal „PID-Istwertüberwachung", Minimalwert	C053	R/W	0 … 1000	0,1%
143Ah	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Auswahl (nur bei SLV)	C054	R/W	00:Drehmoment über eing. Wert 01:Drehmoment unter eing. Wert	-
143Bh	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert für Rechtslauf motorisch	C055	R/W	0 … 200	1%
143Ch	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert für Linkslauf generatorisch	C056	R/W	0 … 200	1%
143Dh	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert für Linkslauf motorisch	C057	R/W	0 … 200	1%
143Eh	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Einstellwert für Rechtslauf generatorisch	C058	R/W	0 … 200	1%
143Fh	Signal „Drehmoment überschritten" OTQ, Charakteristik	C059	R/W	00:immer aktiv 01:nicht aktiv während Hoch-/ Runterlauframpe	-
1440h	Reserviert	-	-	-	-
1441h	Signal „Motor überlastet" THM, Einstellwert	C061	R/W	0 … 100	1%
1442h	Reserviert	-	-	-	-
1443h	Signal „Drehzahl=0" ZS, Einstellwert	C063	R/W	0 ... 10000	0,01Hz
1444h	Signal „Kühlkörper-Übertemperatur" OHF, Einstellwert	C064	R/W	0 … 110	1°C
1445h **…** **144Ah**	Reserviert	-	-	-	-
144Bh	Baudrade	C071	R/W	03:2400bps 04:4800bps 05:9600bps 06:19200bps 07:38400bps 08:57600bps 09:76800bps 10:115200bps	-
144Ch	Adresse	C072	R/W	1 ... 247	-
144Dh	Reserviert	-	-	-	-
144Eh	Parität	C074	R/W	00:keine Parität 01:gerade Parität 02:ungerade Parität	-
144Fh	Stoppbits	C075	R/W	1:1 Stoppbit 2:2 Stoppbits	-
1450h	Verhalten nach Kommunikationsstörung	C076	R/W	00:Störmeldung E60/E69 01:Stop,Störmeldung E60/E69 02:Störungen ignorieren 03:freier Auslauf 04:Stop	-
1451h	Zulässiges Timeout	C077	R/W	0: inaktiv 1 … 9999	0,01s
1452h	Wartezeit	C078	R/W	0 … 1000	1ms
1453h	Reserviert	-	-	-	-
1454h	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1455h	Abgleich Analog-Eingang O (0...10V)	C081	R/W	0 … 2000	0,1%
1456h	Abgleich Analog-Eingang OI (4...20mA)	C082	R/W	0 … 2000	0,1%
1457h	Reserviert	-	-	-	-
1458h	Reserviert	-	-	-	-
1459h	Abgleich Kaltleitereingang	C085	R/W	0 … 2000	0,1%
145Ah … 145Eh	Reserviert	-	-	-	-
145Fh	Debug-Modus	C091	R	Nicht verändern!!!	-
1460h … 1463h	Reserviert	-	-	-	-
1464h	Kommunikationsart Modbus RTU/EzCOM	C096	R/W	00:Modbus RTU 01:EzCOM 02:EzCOM Administrator	-
1465h	Reserviert	-	-	-	-
1466h	Direktkommunikation, Startadresse MASTER	C098	R/W	1 … 8	-
1467h	Direktkommunikation, Endadresse MASTER	C099	R/W	1 … 8	-
1468h	Direktkommunikation, Aktivierung	C100	R/W	00:Eingang 485 01:Nach Netzspannung ein	-
1469h	Frequenzsollwertvorgabe über Eingänge UP/DWN, Sollwert speichern	C101	R/W	00:nicht speichern 01:speichern	-
146Ah	Reset-Signal	C102	R/W	00:auf ansteigende Flanke 01:auf abfallende Flanke 02:auf ansteigende Flanke, aktiv nur bei Störung 03:Istpos. erhalten bei Fehler quittieren (Positionierung)	-
146Bh	Wiederanlauf nach Reset	C103	R/W	00:Start bei 0Hz 01:Synchronisierung 1 02:Synchronisierung 2	-
146Ch	Frequenzsollwertvorgabe über Eingänge UP/DWN, Sollwert aus EEPROM	C104	R/W	00:0Hz 01:Sollwert aus EEPROM	-
146Dh	Abgleich Ausgang EO	C105	R/W	50 … 200	1%
146Eh	Abgleich Analog-Ausgang AM (0...10V)	C106	R/W	50 … 200	1%
146Fh	Reserviert	-	-	-	-
1470h	Reserviert	-	-	-	-
1471h	Offset Analog-Ausgang AM (0...10V)	C109	R/W	0 … 100	1%
1472h	Reserviert	-	-	-	-
1473h	Signal „Strom überschritten 2" OL2, Einstellwert	C111	R/W	0 … 20000	0,01%
1474h … 1485h	Reserviert	-	-	-	-
1486h	Einschaltverzögerung Ausgang 11	C130	R/W	0 … 1000	0,1s
1487h	Ausschaltverzögerung Ausgang 11	C131	R/W	0 … 1000	0,1s

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1488h	Einschaltverzögerung Ausgang 12	C132	R/W	0 … 1000	0,1s
1489h	Ausschaltverzögerung Ausgang 12	C133	R/W	0 … 1000	0,1s
148Ah … 148Fh	Reserviert	-	-	-	-
1490h	Einschaltverzögerung Relais AL0-AL1-Al2	C140	R/W	0 … 1000	0,1s
1491h	Ausschaltverzögerung Relais AL0-AL1-AL2	C141	R/W	0 … 1000	0,1s
1492h	Logische Verknüpfung 1, Signalfunktion 1	C142	R/W	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	-
1493h	Logische Verknüpfung 1, Signalfunktion 2	C143	R/W	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	-
1494h	Logische Verknüpfung 1, Operand	C144	R/W	00:AND 01:OR 02:XOR	-
1495h	Logische Verknüpfung 2, Signalfunktion 1	C145	R/W	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	-
1496h	Logische Verknüpfung 2, Signalfunktion 2	C146	R/W	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	-
1497h	Logische Verknüpfung 2, Operand	C147	R/W	00:AND 01:OR 02:XOR	-
1498h	Logische Verknüpfung 3, Signalfunktion 1	C148	R/W	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO,no)	-
1499h	Logische Verknüpfung 3, Signalfunktion 2	C149	R/W	Einstellungen unter C021…C022 (außer LOG1…LOG3, OPO, no)	-
149Ah	Logische Verknüpfung 3, Operand	C150	R/W	00:AND 01:OR 02:XOR	-
149Bh … 14A3h	Reserviert	-	-	-	-
14A4h	Reaktionszeit Digitaleing. 1	C160	R/W	0 … 200	1
14A5h	Reaktionszeit Digitaleing. 2	C161	R/W	0 … 200	1
14A6h	Reaktionszeit Digitaleing. 3	C162	R/W	0 … 200	1
14A7h	Reaktionszeit Digitaleing. 4	C163	R/W	0 … 200	1
14A8h	Reaktionszeit Digitaleing. 5	C164	R/W	0 … 200	1
14A9h	Reaktionszeit Digitaleing. 6	C165	R/W	0 … 200	1
14AAh	Reaktionszeit Digitaleing. 7	C166	R/W	0 … 200	1
14ABh	Reserviert	-	-	-	-
14ACh	Reserviert	-	-	-	-
14ADh	Determinationszeit bei Anwahl von Festfrequenzen	C169	R/W	0 … 200	1
14AEh … 1500h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

Holding Register Gruppe „H“

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1501h	Autotuning	H001	R/W	00:inaktiv 01:statisches Autotuning 02:dynamisches Autotuning	-
1502h	Motordaten	H002	R/W	00:standard (H020…H024) 02:Online Autotuning	-
1503h	Motorleistung	H003	R/W	0,1kW (0)/0,2kW (1)/ 0,4kW (2)/0,55kW (3)/ 0,75kW (4)/1,1kW (5)/ 1,5kW (6)/2,2kW (7)/ 3,0kW (8)/3,7kW (9)/ 4,0kW (10)/5,5kW (11)/ 7,5kW (12)/11,0kW (13)/ 15kW (14)/18,5kW (15)	-
1504h	Motorpolzahl	H004	R/W	2pol. (0)/4pol. (1)/6pol. (2)/ 8pol. (3)/10pol. (4)	-
1505h	Reserviert	-	-	-	-
1506h	Drehzahlregler-Ansprech-geschwindigkeit	H005	R/W	0 ... 1000	1%
1507h	Motorstabilisierungs-konstante	H006	R/W	0 ... 255	1
1508h **…** **1515h**	Reserviert	-	-	-	-
1516h	Standard-Motorkonstante R_1	H020	R/W	1 ... 65530	0,001Ω
1517h	Reserviert	-	-	-	-
1518h	Standard-Motorkonstante R_2	H021	R/W	1 ... 65530	0,001Ω
1519h	Reserviert	-	-	-	-
151Ah	Standard-Motorkonstante L	H022	R/W	1 ... 65530	0,01mH
151Bh	Reserviert	-	-	-	-
151Ch	Standard-Motorkonstante I_0	H023	R/W	1 ... 65530	0,01A
151Dh	Standard-Motorkonstante J	H024 (HW)	R/W	1 ... 9999000	0,01kgm^2
151Eh		H024 (LW)			
151Fh **…** **1524h**	Reserviert	-	-	-	-
1525h	Autotuning-Motorkonst. R_1	H030	R/W	1 ... 65530	0,001Ω
1526h	Reserviert	-	-	-	-
1527h	Autotuning-Motorkonst. R_2	H031	R/W	1 ... 65530	0,001Ω
1528h	Reserviert	-	-	-	-
1529h	Autotuning-Motorkonst. L	H032	R/W	1 ... 65530	0,01mH
152Ah	Reserviert	-	-	-	-
152Bh	Autotuning-Motorkonst. I_0	H033	R/W	1 ... 65530	0,01A
152Ch	Autotuning-Motorkonst. J	H034 (HW)	R/W	1 ... 9999000	0,01kgm^2
152Dh		H034 (LW)			
152Eh **…** **153Ch**	Reserviert	-	-	-	-
153Dh	Schlupfkompensation bei U/f mit Geberrückführung PI-Regler, P-Anteil	H050	R/W	0 ... 1000	0,1%

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
153Eh	Schlupfkompensation bei U/f mit Geberrückführung PI-Regler, I-Anteil	H051	R/W	0 ... 1000	0,1%
153Fh ... 1570h	Reserviert	-	-	-	-
1571h	PM-Motor, Motordaten	H102		00:Standard-Daten 01:Autotuning-Daten	-
1572h	PM-Motor, Motorleistung	H103		0,1kW (0)/0,2kW (1)/ 0,4kW (2)/0,55kW (3)/ 0,75kW (4)/1,1kW (5)/ 1,5kW (6)/2,2kW (7)/ 3,0kW (8)/3,7kW (9)/ 4,0kW (10)/5,5kW (11)/ 7,5kW (12)/11,0kW (13)/ 15kW (14)/18,5kW (15)	-
1573h	PM-Motor, Motorpolzahl	H104		2pol. (0)/4pol. (1)/6pol. (2)/ 8pol. (3)/10pol. (4)/ 12pol. (5)/14pol. (6)/ 16pol. (7)/18pol. (8)/ 20pol. (9)/22pol. (10)/ 24pol. (11)/ 26pol. (12)/ 28pol. (13)/30pol. (14)/ 32pol. (15)/34pol. (16)/ 36pol. (17)/38pol. (18)/ 40pol. (19)/42pol. (20)/ 44pol. (22)/46pol. (23)/ 48pol. (24)/	-
1574h	PM-Motor, Motornennstrom	H105		20 … 100%	0,01A
1575h	PM-Motorkonstante R	H106		1 ... 65530	0,001Ω
1576h	PM-Motorkonstante L_d	H107		1 ... 65530	0,01mH
1577h	PM-Motorkonstante L_q	H108		1 ... 65530	0,01mH
1578h	PM-Motorkonstante K_e	H109		1 ... 65530	0,0001 V/(rad/s)
1579h	PM-Motorkonstante J	H110 (HW)		1 ... 9999000	0,01kgm^2
157Ah		H110 (LW)			
157Bh	PM-Autotng. Motorkonst. R	H111		1 ... 65530	0,001Ω
157Ch	PM-Autotng. Motorkonst. L_d	H112		1 ... 65530	0,01mH
157Dh	PM-Autotng. Motorkonst. L_q	H113		1 ... 65530	0,01mH
157Eh ... 1580h	Reserviert	-	-	-	-
1581h	PM-Motor, Drehzahlregler Ansprechgeschwindigkeit	H116		1 … 1000	-
1582h	PM-Motor, Anlaufstrom	H117		20,00 … 100,00%	
1583h	PM-Motor, Anlaufzeit	H118		1 … 6000	0,01s
1584h	PM-Motor, Motor-stabilisierungskonstante	H119		0 … 120%	-
1585h	Reserviert	-	-	-	-
1586h	PM-Motor, Minimalfrequenz	H121		0,0 … 25,5%	-
1587h	PM-Motor, Leerlaufstrom	H122		0,00 … 100,00%	-
1588h	PM-Motor, Anlaufverhalten	H123		00:inaktiv 01:aktiv	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1589h	Reserviert	-	-	-	-
158Ah	PM-Motor, Initial Magnet Position Estimation 0V Wait Times	H131		0 … 255	-
158Bh	PM-Motor, Initial Magnet Position Estimation Detect Wait Times	H132		0 … 255	-
158Ch	PM-Motor, Initial Magnet Position Estimation 0V Times	H133		0 … 255	-
158Dh	PM-Motor, Initial Magnet Position Estimation Voltage Gain	H134		0 … 200	-
158Eh … 1600h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

Holding Register Gruppe „P“

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1601h	Reserviert	-	-	-	-
1602h	Reserviert	-	-	-	-
1603h	Verwendung Impulskettensignal EA	P003	R/W	00:Sollwertvorgabe Impulskettensignal 01:Inkrementalgeberrückführung 02:Erweiterte Klemmen für SPS-Programmierung	-
1604h	Art Geberrückführung	P004	R/W	00:eine Spur [EA] 01:Spur A [EA] und B [EB] 1 02:Spur A [EA] und B [EB] 2 03:eine Spur [EA] + Drehrichtung [EB]	-
1605h … 160Ah	Reserviert	-	-	-	-
160Bh	Anzahl der Impulse pro Umdrehung (A044=03)	P011	R/W	32 ... 1024	1
160Ch	Aktivierung Positionierung	P012	R/W	00:nicht aktiv 02:aktiv	-
160Dh	Reserviert	-	-	-	-
160Eh	Reserviert	-	-	-	-
160Fh	Schleichgang Positionierung, Geschwindigkeit	P015	R/W	b032 ... 1000	0,01Hz
1610h … 1619h	Reserviert	-	-	-	-
161Ah	Geschwindigkeits-überschreitung, Auslöseschwelle	P026	R/W	0 ... 1500	0,1%
161Bh	Drehzahlabweichung, Auslöseschwelle	P027	R/W	0 ... 12000	0,01Hz
161Ch … 161Eh	Reserviert	-	-	-	-
161Fh	Vorgabe Zeitrampe	P031	R/W	00:Bedienfeld 03:SPS-Programmierung	-
1620h	Reserviert	-	-	-	-
1621h	Vorgabe Drehmoment-sollwert	P033	R/W	00:Analogeingang O 01:Analogeingang OI 03:Bedienfeld 06:Optionskarte	-
1622h	Vorgabe Drehmomentsollwert, Einstellwert	P034	R/W	0 … 200	1%
1623h	Reserviert	-	-	-	-
1624h	Drehmomentoffset, Vorgabe	P036	R/W	00:kein Offset 01:Bedienfeld 05:Optionskarte	-
1625h	Drehmomentoffset, Einstellwert	P037	R/W	-200 … +200	1%
1626h	Vorzeichen Drehmoment-offset	P038	R/W	00:entspr. Signalpolarität 01:drehrichtungsabhängig	-
1627h	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Rechtslauf	P039 (HW)	R/W	0 … 12000	0,01Hz
1628h		P039 (LW)			

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1629h	Drehmomentregelung, Maximalfrequenz Linkslauf	P040 (HW)	R/W	0 … 12000	0,01Hz
162Ah		P040 (LW)			
162Bh	Drehzahl-/ Drehmomentenregelung Reaktionszeit	P041	R/W	0 … 1000	1ms
162Ch … 1638h	Reserviert	-	-	-	-
1639h	Impulskettensignal Skalierung	P055	R/W	10 … 320	0,1kHz
163Ah	Impulskettensignal Filterzeitkonstante	P056	R/W	1 … 200	0,01s
163Bh	Impulskettensignal Frequenzoffset	P057	R/W	-100 … +100	1%
163Ch	Impulskettensignal Frequenzgrenze	P058	R/W	0 … 100%	1%
163Dh	Reserviert	-	-	-	-
163Eh	Position 0	P060 (HW)	R/W	P073 … P072	1
163Fh		P060 (LW)			
1640h	Position 1	P061 (HW)	R/W	P073 … P072	1
1641h		P061 (LW)			
1642h	Position 2	P062 (HW)	R/W	P073 … P072	1
1643h		P062 (LW)			
1644h	Position 3	P063 (HW)	R/W	P073 … P072	1
1645h		P063 (LW)			
1646h	Position 4	P064 (HW)	R/W	P073 … P072	1
1647h		P064 (LW)			
1648h	Position 5	P065 (HW)	R/W	P073 … P072	1
1649h		P065 (LW)			
164Ah	Position 6	P066 (HW)	R/W	P073 … P072	1
164Bh		P066 (LW)			
164Ch	Position 7	P067 (HW)	R/W	P073 … P072	1
164Dh		P067 (LW)			
164Eh	Referenzierung, Modus	P068	R/W	00:Low-Speed (P070) 01:High-Speed (P071,P070)	-
164Fh	Referenzierung, Drehrichtung	P069	R/W	00:Rechtslauf 01:Linkslauf	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1650h	Referenzierung, Low-speed-Frequenz	P070	R/W	0 … 1000	0,01Hz
1651h	Referenzierung, Highspeed-Frequenz	P071	R/W	0 … 4000	0,01Hz
1652h	Maximalposition Rechtslauf	P072 (HW)	R/W	0 … +268435455	1
1653h		P072 (LW)			
1654h	Maximalposition Linkslauf	P073 (HW)	R/W	-268435455 … 0	1
1655h		P073 (LW)			
1656h	Reserviert	-	-	-	-
1657h	Verfahrweg Positionierung	P075	R/W	00:Entsprechend Positionswert 01:Küzester Weg (P004=00/01, P060>0)	-
1658h	Reserviert	-	-	-	-
1659h	Fehlende Encoder-Signale, Überwachungszeit	P077	R/W	0 … 100	0,1s
165Ah … 168Dh	Reserviert	-	-	-	-
168Eh	EzCOM, Anzahl Kommunikationsparameter	P140	R/W	1 ... 5	-
168Fh	EzCOM, Zieladresse 1	P141	R/W	1 ... 247	-
1690h	EzCOM, Zielregister 1	P142	R/W	0000 ... FFFF	-
1691h	EzCOM, Quellregister 1	P143	R/W	0000 ... FFFF	-
1692h	EzCOM, Zieladresse 2	P144	R/W	1 ... 247	-
1693h	EzCOM, Zielregister 2	P145	R/W	0000 ... FFFF	-
1694h	EzCOM, Quellregister 2	P146	R/W	0000 ... FFFF	-
1695h	EzCOM, Zieladresse 3	P147	R/W	1 ... 247	-
1696h	EzCOM, Zielregister 3	P148	R/W	0000 ... FFFF	-
1697h	EzCOM, Quellregister 3	P149	R/W	0000 ... FFFF	-
1698h	EzCOM, Zieladresse 4	P150	R/W	1 ... 247	-
1699h	EzCOM, Zielregister 4	P151	R/W	0000 ... FFFF	-
169Ah	EzCOM, Quellregister 4	P152	R/W	0000 ... FFFF	-
169Bh	EzCOM, Zieladresse 5	P153	R/W	1 ... 247	-
169Ch	EzCOM, Zielregister 5	P154	R/W	0000 ... FFFF	-
169Dh	EzCOM, Quellregister 5	P155	R/W	0000 ... FFFF	-
169Eh … 16A1h	Reserviert	-	-	-	-
16A2h	Option Profibus, Prozessdaten PZD1 Schreiben	P160	R/W	0000 ... FFFF	-
16A3h	Option Profibus, Prozessdaten PZD2 Schreiben	P161	R/W	0000 ... FFFF	-
16A4h	Option Profibus, Prozessdaten PZD3 Schreiben	P162	R/W	0000 ... FFFF	-
16A5h	Option Profibus, Prozessdaten PZD4 Schreiben	P163	R/W	0000 ... FFFF	-
16A6h	Option Profibus, Prozessdaten PZD5 Schreiben	P164	R/W	0000 ... FFFF	-
16A7h	Option Profibus, Prozessdaten PZD6 Schreiben	P165	R/W	0000 ... FFFF	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
16A8h	Option Profibus, Prozessdaten PZD7 Schreiben	P166	R/W	0000 ... FFFF	-
16A9h	Option Profibus, Prozessdaten PZD8 Schreiben	P167	R/W	0000 ... FFFF	-
16AAh	Option Profibus, Prozessdaten PZD9 Schreiben	P168	R/W	0000 ... FFFF	-
16ABh	Option Profibus, Prozessdaten PZD10 Schreiben	P169	R/W	0000 ... FFFF	-
16ACh	Option Profibus, Prozessdaten PZD1 Lesen	P170	R/W	0000 ... FFFF	-
16ADh	Option Profibus, Prozessdaten PZD2 Lesen	P171	R/W	0000 ... FFFF	-
16AEh	Option Profibus, Prozessdaten PZD3 Lesen	P172	R/W	0000 ... FFFF	-
16AFh	Option Profibus, Prozessdaten PZD4 Lesen	P173	R/W	0000 ... FFFF	-
16B0h	Option Profibus, Prozessdaten PZD5 Lesen	P174	R/W	0000 ... FFFF	-
16B1h	Option Profibus, Prozessdaten PZD6 Lesen	P175	R/W	0000 ... FFFF	-
16B2h	Option Profibus, Prozessdaten PZD7 Lesen	P176	R/W	0000 ... FFFF	-
16B3h	Option Profibus, Prozessdaten PZD8 Lesen	P177	R/W	0000 ... FFFF	-
16B4h	Option Profibus, Prozessdaten PZD9 Lesen	P178	R/W	0000 ... FFFF	-
16B5h	Option Profibus, Prozessdaten PZD10 Lesen	P179	R/W	0000 ... FFFF	-
16B6h	Option Profibus, Knotenadresse	P180	R/W	0 … 125	-
16B7h	Profibus, Löschen Knotenadresse	P181	R/W	00:Löschen 01:Nicht löschen	-
16B8h	Profibus, Übertragunsprotokoll	P182	R/W	00:PPO 01:Konventionell	-
16B9h	Reserviert	-	-	-	-
16BAh	Reserviert	-	-	-	-
16BBh	CANopen, Knotenadresse	P185	R/W	0 … 127	-
16BCh	CANopen, Baud-Rate	P186	R/W	aut. (0)/10kbps (1)/ 20kbps (2)/50kbps (3)/ 125kbps (4)/250kbps (5)/ 500kbps (6)/800kbps (7)/ 1Mbps (8)	-
16BDh … 16BFh	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-
16C0h	CompoNet, Knotenadresse	P190	R/W	0 … 63	-
16C1h	Reserviert	-	-	-	-
16C2h	DeviceNet, MAC ID	P192	R/W	0 … 63	-
16C3h … 1E00h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-
1E01h	Coil-Daten 1 ***1)**	-	R	2^0:Coil-Nr. 0010h … **2^{15}:Coil-Nr. 001Fh**	-
1E02h	Coil-Daten 2 ***1)**	-	R	2^0:Coil-Nr. 0020h … 2^{15}:Coil-Nr. 002Fh	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
1E03h	Coil-Daten 3 ***1)**	-	R	2^0:Coil-Nr. 0030h … 2^{15}:Coil-Nr. 003Fh	-
1E04h	Coil-Daten 4 ***1)**	-	R	2^0:Coil-Nr. 0040h … 2^{15}:Coil-Nr. 004Fh	-
1E05h	Coil-Daten 5 ***1)**	-	R	2^0:Coil-Nr. 0050h … 2^8:Coil-Nr. 0058h	-
1E06h **…** **1E18h**	Reserviert	-	-	-	-
1E19h **…** **1F00h**	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-
1F01h	Coil-Daten 0 ***1)**	-	R/W	2^0:Coil-Nr. 0001h … 2^{15}:Coil-Nr. 000Fh	-
1F02h **…** **1F1Dh**	Reserviert	-	-	- ***2)**	-
1F1Eh **…** **2102h**	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

***1)** Diese Holding Register enthalten jeweils 16 Coil-Daten. Coils werden bei der Direktkommunikation nicht unterstützt (nur Holding Register), daher müssen dafür diese Holding Register verwendet werden

***2)** Diese Holding Register nicht beschreiben

Holding Register für den 2. Parametersatz

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
2103h	1. Hochlaufzeit	F202 (HW)	R/W	1 … 360000	0,01s
2104h		F202 (LW)			
2105h	1. Runterlaufzeit	F203 (HW)	R/W	1 … 360000	0,01s
2106h		F203 (LW)			
2107h … 2200h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-
2201h	Frequenzsollwertvorgabe	A201	R/W	00:Integriertes Poti (Option) **01:Eingang O/OI** 02:F001/A020 03:RS485 04:Optionskarte 06:Impulskettensignal an EA 07:Nicht verwenden 10:gemäß A141 … A146	-
2202h	Start/Stop-Befehl	A202	R/W	01:Eingang FW/RV **02:RUN-Taste** 03:RS485 04:Optionskarte	-
2203h	Motornennfrequenz / Eckfrequenz	A203	R/W	300 … A004	0,1Hz
2204h	Maximalfrequenz	A204	R/W	300 … 4000 (10000)	0,1Hz
2205h … 2215h	Reserviert	-	-	-	-
2216h	Basisfrequenz	A220 (HW)	R/W	0 (b082) … A004	0,01Hz
2217h		A220 (LW)			
2218h … 223Ah	Reserviert	-	-	-	-
223Bh	Boost-Charakteristik	A241	R/W	00:Manueller Boost 01:Automatischer Boost	-
223Ch	Manueller Boost, Spannungsanhebung	A242	R/W	0 ... 200	0,1%
223Dh	Manueller Boost, Boostfrequenz	A243	R/W	0 ... 500	0,1%
223Eh	Arbeitsverfahren	A244	R/W	00:U/f konstant 01:U/f-quadadratisch 02:U/f frei b100-b113 03:SLV	-
223Fh	Ausgangsspannung	A245	R/W	20 ... 100	1%
2240h	Automatischer Boost, Spannungsanhebung	A246	R/W	0 ... 255	1%
2241h	Automatischer Boost, Schlupfkompensation	A247	R/W	0 ... 255	1%

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
2242h **...** **224Eh**	Reserviert	-	-	-	-
224Fh	Max. Betriebsfrequenz	A261 (HW)	R/W	A062 ... A004	0,01Hz
2250h		A261 (LW)			
2251h	Min. Betriebsfrequenz	A262 (HW)	R/W	b082 ... A004	0,01Hz
2252h		A262 (LW)			
2253h **...** **2268h**	Reserviert	-	-	-	-
2269h	AVR-Funktion, Charakteristik	A281	R/W	00: aktiv 01: inaktiv 02: inaktiv im Runterlauf	-
226Ah	Motorspannung / Netzspannung	A282	R/W	200V: 00:200 01:215 02:220 03:230 04:240 400V: 05:380 06:400 07:415	-
226Bh **...** **226Eh**	Reserviert	-	-	-	-
226Fh	2. Hochlaufzeit	A292 (HW)	R/W	1 ... 360000	0,01s
2270h		A292 (LW)			
2271h	2. Runterlaufzeit	A293 (HW)	R/W	1 ... 360000	0,01s
2272h		A293 (LW)			
2273h	Umschalten von 1. Rampe auf 2. Rampe	A294	R/W	00:Eingang 2CH 01:A095 / A096 02:Reversierung	-
2274h	Umschaltfrequenz Hochlaufzeit	A295 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
2275h		A295 (LW)			
2276h	Umschaltfrequenz Runterlaufzeit	A296 (HW)	R/W	0 ... 40000 (100000)	0,01Hz
2277h		A296 (LW)			
2278h **...** **230Bh**	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
230Ch	Elektronischer Motorschutz, Einstellwert	b212	R/W	200 … 1000	0,1%
230Dh	Elektronischer Motorschutz, Charakteristik	b213	R/W	00:quadratisch 01:konstant 02:b015…b020	-
230Eh … 2315h	Reserviert	-	-	-	-
2316h	Stromgrenze 1, Charakteristik	b221	R/W	00:inaktiv 01:aktiv Hoch- /Runterlauf 02:aktiv bei konst. Drehzahl 03:aktiv Hoch- /Runterlauf (im Runterlauf Drehzahl-erhöhung)	-
2317h	Stromgrenze 1, Einstellwert	b222	R/W	100 ... 2000	0,1%
2318h	Stromgrenze 1, Runterlaufzeit	b223	R/W	1 ... 30000	0,1s
2319h … 2428h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-
2429h	Signal „Strom überschrit-ten" OL, Einstellwert	C241	R/W	0 ... 2000	0,1%
242Ah … 2501h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-
2502h	Motordaten	H202	R/W	00:standard (H220…H224) 02:Online Autotuning	-
2503h	Motorleistung	H203	R/W	00:0,1kW 01:0,2kW 02:0,4kW 03:0,55kW 04:0,75kW 05:1,1kW 06:1,5kW 07:2,2kW 08:3,0kW 09:3,7kW 10:4.0kW 11:5,5kW 12:7,5kW 13:11,0kW 14:15,0kW 15:18,5kW	-
2504h	Motorpolzahl	H204	R/W	00:2pol. 01:4pol. 02:6pol. 03:8pol. 04:10pol.	-
2505h	Drehzahlregler-Ansprech-geschwindigkeit	H205 (HW)	R/W	1 ... 1000	1%
2506h		H205 (LW)			
2507h	Motorstabilisierungs-konstante	H206	R/W	0 ... 255	1
2508h … 2515h	Reserviert	-	-	-	-

HR-Nr.	Funktion	Fkt-Nr.	R/W	Einstellbereich	Auflösung
2516h	Standard-Motorkonstante R_1	H220	R/W	1 … 65530	0,001Ω
2517h	Reserviert	-	-	-	-
2518h	Standard-Motorkonstante R_2	H221	R/W	1 … 65530	0,001Ω
2519h	Reserviert	-	-	-	-
251Ah	Standard-Motorkonstante L	H222	R/W	1 … 65530	0,01mH
251Bh	Reserviert	-	-	-	-
251Ch	Standard-Motorkonstante I_0	H223	R/W	1 … 65530	0,01A
251Dh	Standard-Motorkonstante J	H224 (HW)	R/W	1 … 9999000	$0{,}01kgm^2$
251Eh		H224 (LW)			
251Fh … 2524h	Reserviert	-	-	-	-
2525h	Auto-tuning-Motorkonst. R_1	H230	R/W	1 … 65530	0,001Ω
2526h	Reserviert	-	-	-	-
2527h	Auto-tuning-Motorkonst. R_2	H231	R/W	1 … 65530	0,001Ω
2528h	Reserviert	-	-	-	-
2529h	Auto-tuning-Motorkonst. L	H232	R/W	1 … 65530	0,01mH
252Ah	Reserviert	-	-	-	-
252Bh	Auto-tuning-Motorkonst. I_0	H233	R/W	1 … 65530	0,01A
252Ch	Auto-tuning-Motorkonst. J	H234 (HW)	R/W	1 … 9999000	$0{,}01kgm^2$
252Dh		H034 (LW)			
252Eh … 3102h	Nicht verwendet	-	-	Nicht zugreifbar	-

13. SPS-Programmierung

Allgemeine Beschreibung

13.1 Parameter zur SPS-Programmierung

Mit Hilfe der SPS-Programmierung ist es möglich ein anwendungsspezifisches Programm im Frequenzumrichter abzulegen. Diese Möglichkeit der Programmierung ist angelehnt an Basic und bietet unter Anderem folgende Funktionen:

- Lesen und Schreiben aller Parameter
- Abfragen von 7 Digital- und 2 Analogeingängen
- Setzen von 2 Digitalausgängen und einem Relaiswechselkontakt
- 32 Variablen
- Timer
- etc.

Weitere Informationen sind im Kapitel 13 „SPS-Programmierung" beschrieben.

A017	**SPS-Programmierung**	**00**

00	SPS-Programmierung inaktiv
01	Bedieneinheit
02	SPS-Programmierung aktiv

P100	**SPS-Programmierung Variable U(00)**	**0**

Einstellbereich	0...65535

P101	**SPS-Programmierung Variable U(01)**	**0**

Einstellbereich	0...65535

P102	**SPS-Programmierung Variable U(02)**	**0**

Einstellbereich	0...65535

P103	**SPS-Programmierung Variable U(03)**	**0**

Einstellbereich	0...65535

P104	**SPS-Programmierung Variable U(04)**	**0**

Einstellbereich	0...65535

P105	**SPS-Programmierung Variable U(05)**	**0**

Einstellbereich	0...65535

P106	SPS-Programmierung Variable U(06)	0

Einstellbereich	0...65535

P107	SPS-Programmierung Variable U(07)	0

Einstellbereich	0...65535

P108	SPS-Programmierung Variable U(08)	0

Einstellbereich	0...65535

P109	SPS-Programmierung Variable U(09)	0

Einstellbereich	0...65535

P110	SPS-Programmierung Variable U(10)	0

Einstellbereich	0...65535

P111	SPS-Programmierung Variable U(11)	0

Einstellbereich	0...65535

P112	SPS-Programmierung Variable U(12)	0

Einstellbereich	0...65535

P113	SPS-Programmierung Variable U(13)	0

Einstellbereich	0...65535

P114	SPS-Programmierung Variable U(14)	0

Einstellbereich	0...65535

P115	SPS-Programmierung Variable U(15)	0

Einstellbereich	0...65535

P116	SPS-Programmierung Variable U(16)	0

Einstellbereich	0...65535

P117	SPS-Programmierung Variable U(17)	0

Einstellbereich	0...65535

P118	SPS-Programmierung Variable U(18)	0

Einstellbereich	0...65535

P119	SPS-Programmierung Variable U(19)	0

Einstellbereich	0...65535

P120	SPS-Programmierung Variable U(20)	0

Einstellbereich	0...65535

P121	SPS-Programmierung Variable U(21)	0

Einstellbereich	0...65535

P122	SPS-Programmierung Variable U(22)	0

Einstellbereich	0...65535

P123	SPS-Programmierung Variable U(23)	0

Einstellbereich	0...65535

P124	SPS-Programmierung Variable U(24)	0

Einstellbereich	0...65535

P125	SPS-Programmierung Variable U(25)	0

Einstellbereich	0...65535

P126	SPS-Programmierung Variable U(26)	0

Einstellbereich	0...65535

P127	SPS-Programmierung Variable U(27)	0

Einstellbereich	0...65535

P128	SPS-Programmierung Variable U(28)	0
Einstellbereich	0...65535	

P129	SPS-Programmierung Variable U(29)	0
Einstellbereich	0...65535	

P130	SPS-Programmierung Variable U(30)	0
Einstellbereich	0...65535	

P131	SPS-Programmierung Variable U(31)	0
Einstellbereich	0...65535	

14. Option Feldbusanbindung

Zur Kommunikation des Frequenzumrichters über ein Feldbussystem, kann dieser mittels eines Optionsmoduls dafür vorbereitet werden.

Weitere Informationen bzgl. einer Feldbusanbindung entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Optionsmodul.

14.1 Parameter zur optionalen Feldbusanbindung

P180	Option Profibus, Knotenadresse	0
Einstellbereich	0...125	

P181	Option Profibus, Löschen Knotenadresse	00
00	Löschen	
01	Nicht löschen	

P182	Option Profibus, Übertragungsprotokoll	00
00	PPO	
01	Konventionell	
02	Flexibel	

P185	Option CANopen, Knotenadresse	0
Einstellbereich	0...127	

P186	Option CANopen, Baud-Rate	06
00	automatisch	
01	10kbps	
02	20kbps	
03	50kbps	
04	125kbps	
05	250kbps	
06	500kbps	
07	800kbps	
08	1Mbps	

P190	Option CompoNet, Knotenadresse	0
Einstellbereich	0...63	

P192	Option DeviceNet, MAC ID	63
Einstellbereich	0...63	

14.2 Parameter Prozessdaten Schreiben/Lesen

Die Nutzung der Parameter P160-P179 ist nur in Verbindung mit einem Optionsmodul zur Anbindung eines Frequenzumrichters an ein Feldbussystem (Profibus) zu verwenden.

Anwendung im Modus ProfiDrive bei zyklischer Kommunikation und einem Datenformat mit frei verfügbaren Prozessdaten PZD (PPO2, PPO4, PPO5).

In den Parametern werden die Modbus-Adressen (Holding Register) der zu schreibenden/lesenden Parameter eingetragen (Kapitel 12 „Serielle Kommunikation Modbus RTU"). Werte werden erst nach Netzspannung AUS/EIN übernommen

Parameter P160-169 Adressen zum Beschreiben von Parametern, Parameter P170-179 Adressen zum Auslesen von Parametern.

Beispiel:
Schreiben/Lesen des Parameters A038 (Tippfrequenz) über das Datenformat PPO2 oder PPO4 oder PPO5 und Prozessdaten PZD3

- Konfiguration des PB-Master mit dem ensprechenden Datenformat PPO2/PPO4/PPO5 aus der entsprechenden GSD-Datei
- Parametrierung des Frequenzumichters zur PB-Kommunikation (A001=04, A002=04, P180=entspr. SL-Adresse, P182=00)
- Modbus-Adresse für Parameter A038 (1238h) in Parameter P162 (PZD3) zum Schreiben und in Parameter P172 zum Lesen eingeben
- Zur Übernahme der Werte Netzspannung AUS/EIN

Weitere Informationen bzgl. Kommunikation über Profibus entnehmen Sie bitte der entsprechenden Dokumentation des Optionsmoduls.

P160	**Option Profibus, Prozessdaten PZD1 Schreiben**	**0000**
Einstellbereich	0000…FFFF	

P161	**Option Profibus, Prozessdaten PZD2 Schreiben**	**0000**
Einstellbereich	0000…FFFF	

P162	**Option Profibus, Prozessdaten PZD3 Schreiben**	**0000**
Einstellbereich	0000…FFFF	

P163	**Option Profibus, Prozessdaten PZD4 Schreiben**	**0000**
Einstellbereich	0000…FFFF	

P164	**Option Profibus, Prozessdaten PZD5 Schreiben**	**0000**
Einstellbereich	0000…FFFF	

P165	Option Profibus, Prozessdaten PZD6 Schreiben	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P166	Option Profibus, Prozessdaten PZD7 Schreiben	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P167	Option Profibus, Prozessdaten PZD8 Schreiben	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P168	Option Profibus, Prozessdaten PZD9 Schreiben	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P169	Option Profibus, Prozessdaten PZD10 Schreiben	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P170	Option Profibus, Prozessdaten PZD1 Lesen	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P171	Option Profibus, Prozessdaten PZD2 Lesen	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P172	Option Profibus, Prozessdaten PZD3 Lesen	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P173	Option Profibus, Prozessdaten PZD4 Lesen	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P174	Option Profibus, Prozessdaten PZD5 Lesen	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P175	Option Profibus, Prozessdaten PZD6 Lesen	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P176	Option Profibus, Prozessdaten PZD7 Lesen	0000
Einstellbereich	0000...FFFF	

P177	Option Profibus, Prozessdaten PZD8 Lesen	0000

Einstellbereich	0000...FFFF

P178	Option Profibus, Prozessdaten PZD9 Lesen	0000

Einstellbereich	0000...FFFF

P179	Option Profibus, Prozessdaten PZD10 Lesen	0000

Einstellbereich	0000...FFFF